ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE
ANNÉE 1982 N° 77

GONIOSCOPIE CHEZ LES CARNIVORES DOMESTIQUES

THÈSE

POUR LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE
DIPLÔME D'ÉTAT

présentée et soutenue publiquement en 1982
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse
par

Jean-Marie, Gilles COLANGE
Né le 21 Novembre 1958 à ALGER (Algérie)

Jury :

Président : M. ARNE
Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

Assesseurs : M. LESCURE
Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

M. PAVAUX
Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

Association des Élèves
E. N. V. T.

UNIV.
LEIDEN
1631

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547603_0024

ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE
ANNÉE 1982 N° 77

GONIOSCOPIE CHEZ LES CARNIVORES DOMESTIQUES

THÈSE

POUR LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE
DIPLÔME D'ÉTAT

présentée et soutenue publiquement en 1982
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse
par

Jean-Marie, Gilles COLANGE
Né le 21 Novembre 1958 à ALGER (Algérie)

Jury :

Président : M. ARNE
Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

Assesseurs : M. LESCURE
Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

M. PAVAUX
Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

Association des Élèves
E. N. V. T.

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur ..... M. LAUTIE
Directeur honoraire ..... M. FLORIO
Professeurs Honoraires ..... M. BRIZARD
M. SAURAT

PERSONNEL ENSEIGNANT

CHAIRE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE

Professeur titulaire ..... M. GODFRAIN
Professeur sans chaire ..... Mme BURGAT-SACAZE
Maître Assistant ..... M. PETIT

Pharmacie et Toxicologie

CHAIRE DE PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Professeur titulaire ..... M. RICO
Professeur sans chaire ..... M. BRAUN
Maître-Assistant ..... M. BENARD

Physique biologique et médicale
Chimie biologique et médicale
Informatique biologique et médicale

CHAIRE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES

Professeur titulaire ..... M. PAVAUX
Maître-Assistant ..... M. LIGNEREUX
Maître-Assistant ..... M. SAUTET

Organogénèse - Tératologie
Anatomie générale - Anatomie appliquée

CHAIRE DE PHYSIOLOGIE, PHARMACODYNAMIE ET THERAPEUTIQUE

Professeur titulaire ..... M. RUCKEBUSCH
Professeur sans chaire ..... M. FARGEAS
Maître-Assistant Agrégé ..... M. TOUTAIN

Physiologie - Pharmacodynamie
Thérapeutique

CHAIRE D'HISTOLOGIE - ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Professeur titulaire ..... M. VAN HAVERBEKE
Professeur sans chaire ..... M. CABANIE
Maître Assistant Agrégé ..... M. MAGNOL

Histologie - Embryologie
Anatomie Pathologique - Clinique

CHAIRE D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE

Professeur titulaire ..... M. LABIE
Maître-de Conférences ..... M. EECKHOUTTE
Maître-Assistant agrégé ..... Mme BENARD

Hygiène, Inspection, Contrôle et Technologie
des Denrées alimentaires d'Origine Animale
Clinique

CHAIRE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES

Professeur titulaire ..... M. DORCHIES
Maître de Conférences ..... M. FRANC
Maître-Assistant ..... M. DUCOS DE LAHITTE

Zoologie appliquée - Ecologie
Parasitologie externe - Dermatologie
Parasitologie interne - Clinique

CHAIRE DE SEMIOLOGIE ET PATHOLOGIE MEDICALE DES EQUIDES ET CARNIVORES ET DE LEGISLATION

Professeur titulaire ..... M. LESCURE
Maître de Conférences ..... M. GUELFI
Maître-Assistant ..... M. REGNIER

Sémiologie et Pathologie Médicale des Equidés et Carnivores
Législation Vétérinaire et Déontologie-Clinique

CHAIRE DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL ET DES ANIMAUX DE BASSE-COUR

Professeur titulaire ..... M. TOURNUT
Maître de Conférences ..... M. BEZILLE
Maître-Assistant ..... M. JOUGLAR

Sémiologie et Pathologie Médicale du Bétail
et des Animaux de Basse-Cour - Clinique
Consultation itinérante

CHAIRE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE

Profeseeur titulaire ..... M. CAZIEUX
Maître de Conférences ..... M. GENEVOIS
Maître-Assistant ..... M. AUTEFAGE
Maître-Assistant ..... M. FAYOLLE

Propédeutique et Sémiologie Chirurgicale
Radiologie - Technique chirurgicale
Anesthésiologie - Pathologie chirurgicale
Traumatologie - Podologie orthopédique
Clinique

CHAIRE DE PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION

Professeur titulaire ..... M. FERNEY
Professeur sans chaire ..... M. ROYAL

Pathologie de l'appareil génital et de la mamelle
Sémiologie et Propédeutique -
Pathologie de la reproduction
Obstétrique et pathologie du nouveau-né
Clinique - Consultation itinérante

CHAIRE DE MALADIES CONTAGIEUSES - ZOONOSES - LEGISLATION SANITAIRE

Professeur titulaire ..... M. CHANTAL
Maître-Assistant ..... M. PICAVET

Epidémiologie - Maladies Contagieuses
Zoonoses - Législation Sanitaire
Clinique

CHAIRE DE PATHOLOGIE GENERALE - MICROBIOLOGIE - IMMUNOLOGIE

Professeur titulaire ..... M. LAUTIE
Maître-Assistant ..... M. PELLERIN
Maître-Assistant ..... M. MILON

Microbiologie - Immunologie
Pathologie Générale

CHAIRE D'ELEVAGE ET ECONOMIE

Professeur titulaire ..... M. QUEINNEC
Professeur sans chaire ..... M. DARRE
Maître-Assistant ..... Mme. QUEINNEC

Ethnologie - Génétique animale
Extérieur - Zootechnie et Economie générales
Ethologie Appliquée, Sciences, Techniques
Economie de l'Elevage et des Productions animales
Insémination artificielle
Organisation de l'élevage

CHAIRE D'ALIMENTATION

Professeur titulaire ..... M. FALIU
Professeur sans chaire ..... M. GRIESS
Maître-Assistant ..... M. ENJALBERT

Botanique Appliquée et Bromatologie
Agronomie - Alimentation

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

MM. Les Professeurs ANGELIER, ARMENGAUD, COMBES, COMBRET, CROS, FERNET et MAZENC

« La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsables des opinions émises par les candidats (délibération de la Faculté en date du 10 mai 1891 et du Conseil de l'Ecole en date du 13 juin 1924)

A mes parents, à ma famille
et à ceux que j'aime.

A tous ceux qui ont guidé mes
pas dans la profession .

A mon jury de thèse qui a accepté
de recevoir le présent travail

j'exprime ma gratitude et
mes remerciements.

Au Professeur LESCURE
qui a su me communiquer le goût
de l'Ophtalmologie .

Hommages respectueux.

PLAN

Page

INTRODUCTION. 7

Première partie. GONIOSCOPIE : PRINCIPE-METHODE-RESULTATS. 9

1.Principe de la gonioscopie. 11

1.1.Difficulté de l'examen direct.
1.1.1.Jonction cornéo sclérale. 11
1.1.2.Courbure de la cornée.Indices de réfraction. 12
1.2.Utilisation d'une lentille. 13

2.Matériel et protocole d'examen. 15

2.1.Matériel.
2.1.1.Gonioscopie indirecte. 15
2.1.2.Gonioscopie directe.Historique. 15
2.1.3.La lentille à dépression de BARKAN. 16

2.2.Protocole d'examen.
2.2.1.Mise en place de la lentille. 17
2.2.2.Observation de l'angle iridocornéen. 18

3.Résultats : Anatomie macroscopique de l'angle iridocornéen normal. 23

3.1. Les différents éléments constitutifs. 23
3.2. Etude particulière. 24

3.2.1.La pupille.
3.2.2.L'iris.
3.2.3.Le ligament pectiné. 24
3.2.4.Les bandes pigmentaires. 26
3.2.5.La fente ciliaire. 26

Conclusion. 27

Deuxième partie. IMAGE GONIOSCOPIQUE ET CORRELATIONS ANATOMOHISTOLOGIQUES. 35

1.Le ligament pectiné de l'angle iridocornéen. 39

1.1.Microscopie à balayage.
1.2.Histologie. 40

2.Les bandes pigmentaires. 47

3.Réseau trabéculaire et fente ciliaire. 47

3.1.Le réseau trabéculaire en microscopie à balayage. 48
3.1.1.Partie uvéale.
3.1.2.Partie cornéosclérale.
3.1.3.La fente ciliaire.

3.2.Histologie. 51
3.2.1.Partie uvéale.
3.2.2.Partie cornéosclérale.

4.Veines trabéculaires et plexus veineux scléral. 53

4.1.Le plexus veineux de la sclère.
4.2.Les veines trabéculaires.

Conclusion. 55

Troisième partie. L'ANGLE IRIDOCORNEEN LORS DES GLAUCOMES. 57

1.Définitions.Généralités. 59

2.Glaucomes à angle ouvert. 59

2.1.Généralités.
2.2.Glaucome primaire à angle ouvert chez le beagle. 60
2.2.1.Définition.
2.2.2.Hérédité.
2.2.3.Modifications tensionnelles.
2.2.4.Modifications gonioscopiques.
2.2.5.Pronostic.Traitement.

3.Glaucomes à angle étroit à fermé. 65

3.1.Glaucome primaire. 65
3.1.1.Définition.Historique.Prédisposition raciale.
3.1.2.Le glaucome congénital du basset hound.
a-Prédisposition.
b-Modifications gonioscopiques.
c-Pathogénie.
d-Pronostic.Traitement.
3.1.3.Glaucome à angle étroit chez le cocker américain. 68

3.2.Glaucomes secondaires. 69
3.2.1.Glaucome secondaire à angle étroit à fermé avec participation cristallinienne.

a-Luxation du cristallin.
b-Cataracte intumescente.

3.2.2. Glaucomes secondaires à une uvéite. 72
3.2.3. Traumatismes. 73
3.2.4. Kystes iriens. 73
3.2.5. Tumeurs. 74

a-L'adénocarcinome des corps ciliaires et les autres lésions pigmentaires du segment antérieur.
b-Lymphome malin de l'iris.

CONCLUSION. 83

INTRODUCTION.

La gonioscopie est une méthode permettant, grace à l'utilisation d'une lentille cornéenne spéciale, l'examen de l'angle iridocornéen, qui, pour des raisons anatomiques n'est pas directement observable.

Le terme d'angle iridocornéen, ou encore angle camérulaire, désigne l'ensemble des structures associées à la base de l'iris, à la partie antérieure des corps ciliaires, ainsi qu'à la région du limbe cornéen. Il s'étend à 360° à la périphérie de la chambre antérieure. C'est par là que s'écoule la majeure partie de l'humeur aqueuse de l'oeil. Toute modification de cette région aura donc d'importants retentissements cliniques. Aussi l'on conçoit tout l'intérêt, tant diagnostic dans l'étiologie des glaucomes, que thérapeutique, ou encore prophylactique que le clinicien doit porter à cet examen.

Ce travail sera donc divisé en trois parties intitulées :

- Gonioscopie:Principe-Méthode-Résultats.
- Image gonioscopique et correlations anatomo histologiques.
- L'angle iridocornéen lors des glaucomes.

Première partie.

GONIOSCOPIE :

PRINCIPE - METHODE - RESULTATS

1.Principe de la gonioscopie.

1.1.Difficulté de l'examen direct.

Deux raisons rendent impossible l'examen direct de l'angle iridocornéen.
Il s'agit de l'architecture particulière de la jonction cornéo-sclérale et de la valeur du rayon de courbure de la cornée.

1.1.1.Jonction cornéo-sclérale.
Comme le montre la figure N°1, elle s'effectue en biseau. Il existe donc un limbe apparent. Le promontoire scléral cache la périphérie de l'iris et empêche tout examen direct de l'angle.

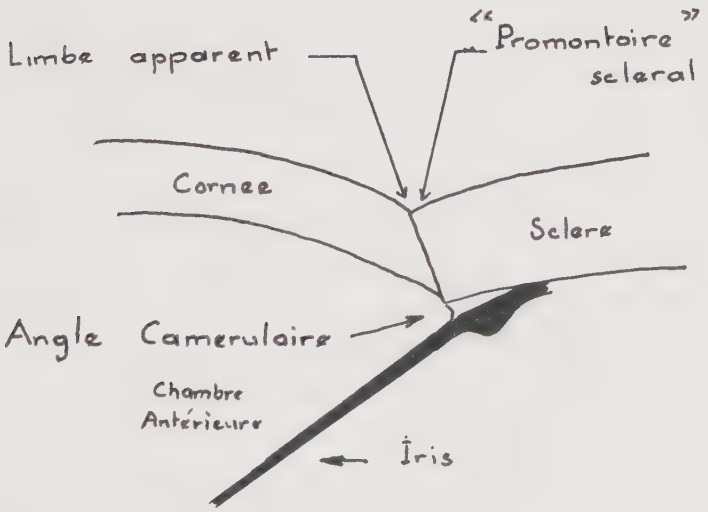


Fig.1 : Coupe schématique intéressant la périphérie de la chambre antérieure.

1.1.2.Courbure de la cornée. Indices de réfraction(

Pour surmonter la difficulté précédente, il es possible de tenter l'examen en oblique de l'angle opposé. Cette technique est vouée à l'échec .(Ceci, n'est pas tout à fait exact chez le chat comme nous le verrons plus loin).

Dans l'explication de ce dernier entrent en jeu le rayon de courbure de la cornée, et la différence d'i dice de réfraction existant entre l'air et la cornée.

En effet, un rayon lumineux émergeant de l'angle iridocornéen doit traverser différents milieux dont les indices ont pour valeur :

-Humeur aqueuse : 1,330
-Cornée : 1,376 n_c
-Air : 1,000 n_a

De par ces variations ($n_c > n_a$) , il existe un angle critique cornée - air, égal à 49° chez le chien, que ne doit pas dépasser le rayon émergeant de la chambre antérieure, s'il veut sortir de la cornée.Fig.2.

Fig.2.Angle critique cornée-air

Or, chez le chien du moins, le rayon de courbure de la cornée est toujours trop faible, compte tenu de cet angle critique, pour que l'observation directe en oblique soit possible.
On pourrait définir ainsi une zone invisible. Fig.3

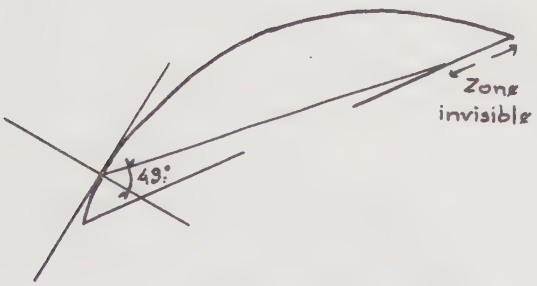


Fig.3 "Zone invisible."

Chez le chat dont la cornée est en général plus bombée que celle du chien, il est possible d'avoir une vue partielle de l'angle par une approche en oblique. Cependant, celà est bien insuffisant si l'on désire tirer de cet examen des données exploitables.

1.2. Utilisation d'une lentille

L'examen direct impossible, on a donc recours à un artifice qui consiste à rajouter entre la cornée et l'air une lentille qui redresse le rayon émergeant et rend donc possible l'examen de l'angle de la chambre antérieure.

A partir de celà, deux méthodes d'examen existent : la gonioscopie indirecte et la gonioscopie directe(17).

Dans la gonioscopie indirecte, l'image de l'angle est vue par l'observateur après réflexion dans un miroir inclus da la lentille. Fig.N°4

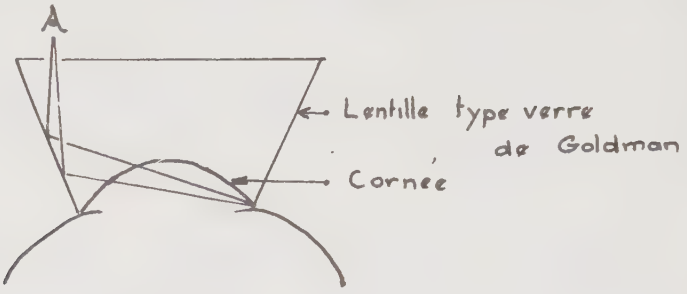


Fig.N°4-Cheminement des rayons lumineux en gonioscopie indirecte.

Dans la gonioscopie directe, grâce à l'emploi d'une lenti le très bombée et d'indice n_l n_c (exemple : verre de BARKAN), l'observation est effectuée directement .Fig.N°5.

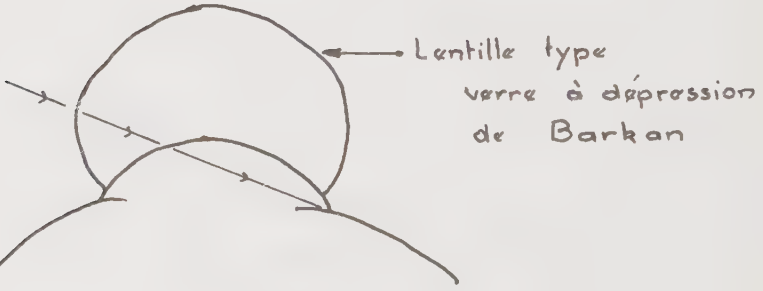


Fig.N°5. Cheminement des rayons lumineux en gonioscopie directe.

2.Matériel et protocole d'examen.

2.1.Matériel.

Le matériel disponible est varié.

2.1.1.Gonioscopie indirecte.

En gonioscopie indirecte on utilise une lentille à un,à
uatre miroirs, type lentille de GOLDMAN (Photo N°1). Si el-
e a trois ou quatre miroirs, l'observateur voit, sans se dé-
lacer chaque quadrant de l'angle. En général, on l'utilise
ur un animal tranquilisé car l'opérateur doit maintenir cet-
e lentille sur l'oeil et observer au moyen d'un biomicroscope
un retinographe.
On peut noter la présence fréquente de reflets lors de pri-
e de vue photographique.

2.1.2.Gonioscopie directe.

En gonioscopie directe de nombreuses lentilles existent
deux considérations d'ordre différent entrent en jeu (35).
Tout d'abord, il faut noter la grande variabilité du ra-
n de courbure et de la taille de la cornée, et ce, en fonc-
on des races et de la pathologie. De ce point de vue il exis
donc deux sortes de lentilles : celles à grande et celles
faible surface de contact.
Pour ce qui est des premières, le vétérinaire se doit d'en
sséder trois ou quatre, afin de couvrir à peu près toutes
s variations.
Avec les secondes, le rayon de courbure de la cornée im-
rte peu alors, une seule suffira au clinicien. De plus, el-
s permettent de mieux chasser les bulles d'air qui se for-
nt lors de la pose.
Un autre problème, et non le moindre, en mèdecine vétéri-
ire, se pose ; celui de la facilité avec laquelle on main-
ent la lentille en place.Beaucoup des anciennes lentilles
x.lentille de KOEPPE) nécessitent une tenue à la main et

sont peu commodes d'emploi. Certaines, parmi celles à gran surface tiennent seules, (ex.lentille de FRANKLIN). D'autres, ont un moyen de préhension et sont plus commodes à manipuler, telles que celles de CARDONA, de SWAN JACOBS.

Ainsi, de nombreuses combinaisons de lentilles en gonioscopie directe ou indirecte, ainsi que de moyens d'observations ont été évoqués .(4) (25) (26)(29) (33).

LESCURE et AMALRIC (1961) et LESCURE (1963) utilisaient une lentille de GOLDMAN et un biomicroscope sur des animaux tranquilisés.

LOVEKIN (1964) préférait la lentille de KOEPPE, en association avec une loupe binoculaire et une lampe à fente.

MARTIN, (1968,1969) pensait que la lentille de CARDONA avec un microscope binoculaire, ou un ophtalmoscope indirect était la meilleure.

GELATT et LADDS, (1971) trouvaient que la lentille de TRONCOSO était la plus facile à utiliser, et ce, avec un simple otoscope ou un ophtalmoscope indirect.

Mais tout celà n'était possible qu'avec la plus grande coopération de l'animal, et ainsi donc la gonioscopie de routine semblait impraticable.

Si l'animal n'était pas endormi, les mouvements de la tête, du corps, des paupières, de la troisième paupière, du globe, rendaient parfaitement impossible tout bon travail.

Mais, en 1973, BEDFORD décrit une méthode pratique de gonioscopie par utilisation de la lentille de BARKAN à dépression.

2.1.3.La lentille à dépression de BARKAN (4) (5) (6).

Il s'agit d'une lentille à faible surface de contact.

Sa concavité peut être remplie de liquide grâce à l'existence d'une canelure qui la traverse et qui emmène là le contenu de la seringue, branchée en bout de tubulure.(Photo N°2).

Après avoir oté la seringue et laissé pendre le petit tuyau plastique, c'est la colonne de fluide qui,exerçant une dépression de quelques dizaines de centimètres d'eau, permet la contention de la lentille. Cette dernière assure un grossissement de 2 X .

Elle nous a permi de réaliser les prises de vue consignées dans ce travail.

Une simple instillation de collyre anesthésique est nécessaire pour la pose. La lentille tient seule, sans aucune participation de l'opérateur qui est libre de ses mouvements et peut manipuler son système d'observation. Les mouvements de la tête, des paupières, du globe, ne gênent pas la tenue de la lentille.

L'observation peut se faire en consultation de façon routinière, sur un animal assis ou couché, non tranquilisé.

2.2.Protocole d'examen.

2.2.1.Mise en place de la lentille .

-L'animal vigile est mis sur une table en position assise ou couchée.

-Un collyre anesthésique local type Novesine ND,Cebesine ND Keracaïne ND, est instillé.

-Une seringue de 10 cm^3 contenant du sérum physiologique est branchée sur la lentille très propre. La tubulure est remplie de liquide,Photo N°3.

Si le profil cornéen est très modifié par un phénomène pathologique il peut être nécessaire de rajouter de la Methyl Cellulose.

-L'opérateur tient la lentille entre le pouce et l'index par la petite cannelure métallique,Photo N°4. De l'autre

main il écarte les paupières de l'oeil à examiner.

- La lentille , canule toujours en position supérieure est posée sur la cornée d'abord par le bord inférieur (donc c lui opposé à la canule) pendant qu'un aide injecte du sé rum qui remplit progressivement la cavité formée et chass vers le haut l'air, évitant ainsi la formation de bulles. L'opérateur achève d'appliquer la lentille,Photo N°5.
- Une fois cette dernière en place, sans bulle d'air, l'aid débranche la seringue et laisse pendre la tubulure. La colonne verticale de fluide produit ainsi une dépression d'environ 40 cm d'eau, qui maintient la lentille en position sans aucune contention particulière.L'animal peu bouger.Photo N°6.
- La lentille est enlevée simplement par élévation de la tubulure.

2.2.2. Observation de l'angle iridocornéen.

L'observateur regarde directement, soit à l'aide de son ophtalmoscope réglé sur le segment antérieur, soit à l'aide d'un rétinographe (caméra KOWA RC_2).
L'angle camérulaire intéresse toute la périphérie de l'iris ; aussi l'observateur doit tourner autour de l'oeil de l'animal, ou, dans la mesure du possible, modifier la position de la tête du sujet pour l'apercevoir en sa totalité

PHOTO N°1 - Verre de Goldman à 3 miroirs.

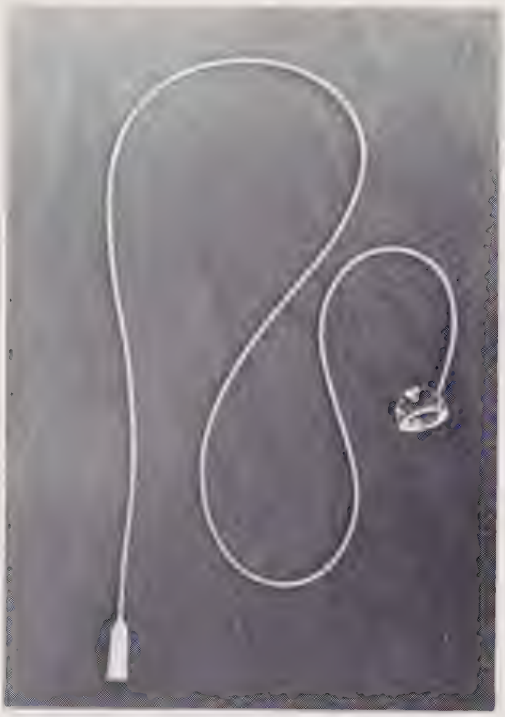


PHOTO N°2 - Lentille à dépression de BARKAN.

PHOTO N°3 - Matériel de Gonioscopie.

PHOTO N°4 - Tenue de la lentille.

PHOTO N°5 - Mise en place de la lentille

PHOTO N°6 - La lentille de BARKAN en place.

3.Résultats : Anatomie macroscopique de l'angle irido-cornéen normal.

3.1.Les différents éléments constitutifs.

Une vue frontale de l'angle est représentée de façon schématique par la figure N°6.

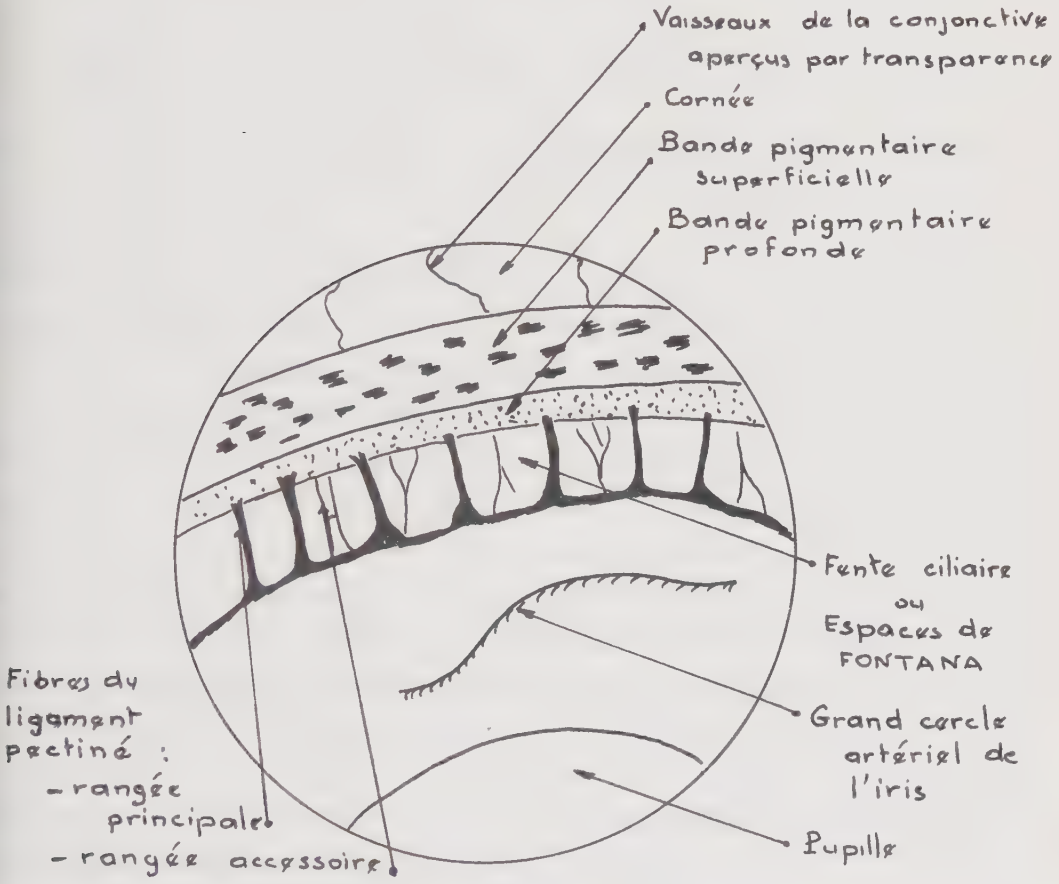


Fig.N°6Angle iridocornéen.Vue gonioscopique schématique.

Les structures anatomiques macroscopiquement visibles sont en partant de la pupille :

-La pupille.

-L'iris et son grand cercle artériel.

-Le ligament pectiné avec une rangée principale de fibres
une rangée accessoire

- La fente ciliaire, en arrière du ligament pectiné, délimitée d'un côté, par la périphérie de l'iris, de l'autre par :
- La bande pigmentaire profonde.
- La bande pigmentaire superficielle.
- La cornée, tranparente, à travers laquelle on peut apercevoir les vaisseaux de la conjonctive sclérale.

Envisageons successivement ces structures.

3.2.Etude particulière.

3.2.1.La pupille.

Si le système d'observation est à fort grossissement, elle n'est plus présente sur l'image gonioscopique.
Il en va de même si le myosis est important.

3.2.2.L'iris.

Il constitue la partie inférieure de l'image. Son importanc relative est plus ou moins grande en fonction du degré de m driase. Sa coloration subit des variations raciales et indi viduelles. L'iris du chat réfléchit , en général beaucoup plus la lumière que celui du chien.
Il est possible d'observer à son extrême périphérie, une fo mation en relief.Si l'animal présente une mydriase importan elle arrive à masquer la base du ligament pectiné.
Les observations à la lampe à fente,ainsi que l'histologie, ont prouvé qu'il s'agit du grand cercle artériel de l'iris. (29).Photo N°8-9.

3.2.3.Le ligament pectiné.(7) (29) (33)

C'est la structure la plus remarquable. Il s'agit d'un ense

ble de fibres tendues depuis la base de l'iris jusqu'à la jonstion cornéo sclérale.

- Elles sont courtes ou longues,plus ou moins fines.Le ligament pectiné en est plus ou moins riche,et ce, non seulement d'un chien à l'autre, mais également d'un quadrant à l'autre d'un même oeil.Photos,7,8,9.

Des connections avec les fibres du ligament accessoire (visible à fort grossissement : 20 X), tendu en arrière du ligament pectiné principal depuis sa partie ciliaire jusqu'à la cornée,existent.Photo N°7.

Quelques fois deux ou plus, des fibres, ont une origine irienne commune,mais ensuite, s'attachent séparément sur la cornée.Photo N°7.

Quelquefois, la base des fibres semble s'étaler sur la cornée.Photo N°12.

- La couleur des fibres est identique à celle de l'iris dont elles procèdent . Les ligaments à fibres courtes et épaisses étant souvent pigmentés,ils donnent l'impression d'être très denses. Cette petite taille peut être associée à une base irienne très large, très étalée, s'avançant nettement dans la fente ciliaire. Celà est fréquent chez le Basset Hound, le Cocker spaniel et américain. L'importance de ce phénomène est variable.Aussi, dans ces races prédisposées au glaucome, la frontière entre le pathologique et le normal est floue, et l'interprétation de l'image gonioscopique peut se révéler ardue.

Enfin, des kystes iriens rupturés, de faible dimension peuvent produire des taches pigmentées au niveau de ce ligament.Photo N°10.

Chez le chat, les fibres sont en général plus fines,le ligament semble moins dense. Photos N°11,12.

Les connections latérales seraient plus fréquentes que chez le chien.

3.2.4. Les bandes pigmentaires.(7)(29)(33).

L'insertion cornéenne des fibres du ligament pectiné est marquée par l'existence d'une bande pigmentaire, la bande pigmentaire profonde . Sa largeur, sa pigmentation est variable. Cette variabilité est fonction des individus et de la couleur de leur robe. En général, elle est brun noirâtre. Photo N°9,11.

Elle peut couvrir les 360°, mais il est fréquent que sa p mentation ne soit pas aussi importante sur toute la périph rie.Photo N°8.

Chez certains individus ce pigment peut être complètement absent.

Dans les aires où une bande dense n'est pas formée, l'insertion du ligament pectiné peut avoir un " socle " pigmenté ou non.

Une zone blanche semi-opaque peut être visible superficielement si la pigmentation n'est pas dense. Cette zone est bien distincte de la région gris blanche du réseau trabéculaire, et pose le problème de structure analogue à l'annea de SWALBE de l'homme (MARTIN).

Une bande moins pigmentée que la profonde, gris brun, s' tend vers la cornée depuis cette dernière.

Il s'agit de la bande pigmentaire superficielle.Photo N° 9,10,11. Sa présence, tout comme celle de la bande profond n'est pas obligatoire. Elle est plus large qu'elle cependa lorsqu'elle existe, mais sur un même oeil elle est égaleme variable.

3.2.5. La fente ciliaire.(7)(29)(33).

Une bande blanche à gris bleu uniforme s'étend derrière le ligament pectiné entre la base de l'iris et la bande pi mentaire profonde. C'est la fente ciliaire, encore appelée Espaces de FONTANA.

Sa largeur est d'environ 1,5 à 2 mm selon les races (1,5 mm : Cocker- 2 mm Basset Hound).

Cette région est considérée comme la zone de filtration

de l'humeur aqueuse, et tout facteur entraînant un rétrécissement important sera à considérer en pathologie glaucomateuse.

BEDFORD, dans une étude effectuée sur une centaine de chiens de races Cocker américain, spaniel, Basset Hound, a montré combien, dans ces races certes prédisposées au glaucome , sont importantes les variations de largeur de la fente ciliaire pouvant exister sur des yeux normotensifs.

L'espèce féline présente en général une fente ciliaire plus largement ouverte. On reste tout de même dans des largeurs de l'ordre de 2 mm, la finesse des fibres du ligament pectiné contribuant par ailleurs à donner une impression de plus grande ouverture. Photos N°11,12.

Enfin, occasionnellement, lors de compression bilatérale des jugulaires pendant la gonioscopie, c'est dans cette région que l'on peut mettre en évidence une structure anatomique normalement non visible, sauf dans les cas d'hypotonie oculaire ou d'hypertension sanguine.

Dans ces cas, dans le premier tiers proximal à la moitié une bande rose à rouge, plus ou moins sinueuse peut apparaître. Il s'agit de veines trabéculaires transparentes.

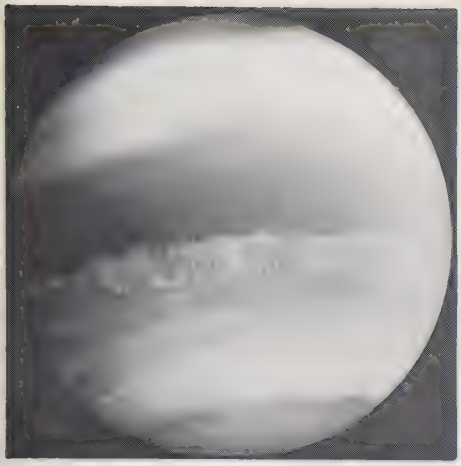


photo n°7

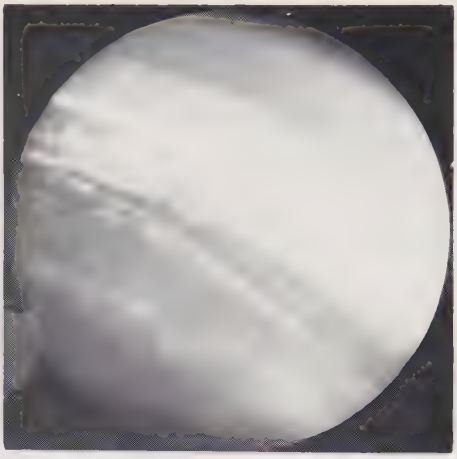


photo n°8

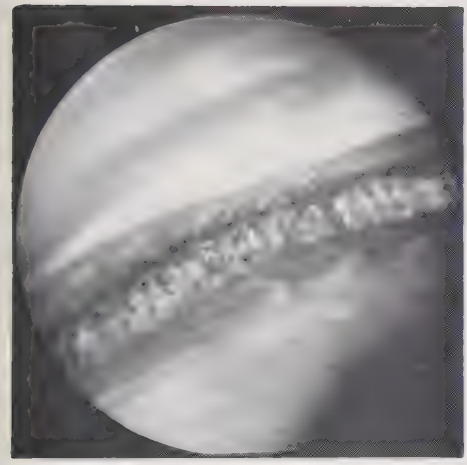


photo n°9

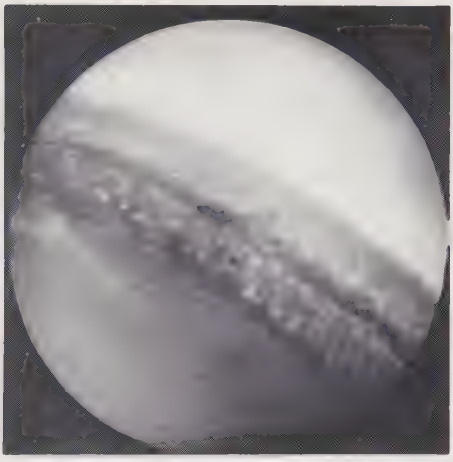


photo n°10

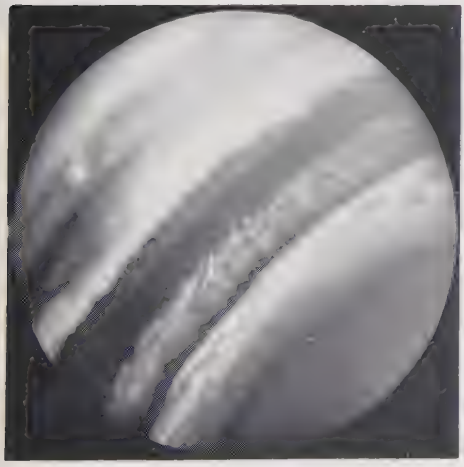


photo n°11

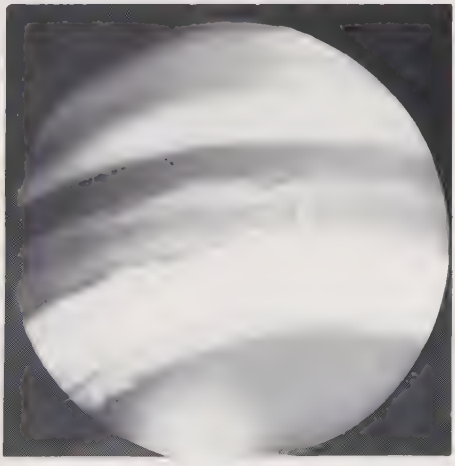


photo n°12

Photo N°7 : Angle iridocornéen chien.
Ici, les bandes pigmentaires sont masquées par un précipité kératique suite à une uvéite, cependant cet angle est intéressant par :
- la richesse en fibres du ligament pectiné.
- l'existence de connections latérales entre les fibres du ligament principal et celles du ligament accessoire.
-l'aspect dichotomique de nombreuses fibres.

Photo N°8.Angle iridocornéen normal.chien.
On remarque le grand cercle artériel de l'iris, la différence entre ce ligament pectiné et celui des photos N°7 et 9, les variations de la bande pigmentaire profonde au sein d'un même oeil,l'absence de bande pigmentaire superficielle.

Photo N°9.Angle iridocornéen normal .chien.
Un angle type.Voir paragraphe 3.1.

Photo N°10.Angle iridocornéen normal.chien.
Une bande pigmentaire superficielle importante.
Présence d'un petit kyste irien pigmentant localement l'angle.

Photo N°11. Angle iridocornéen normal.chat.
Deux bandes pigmentaires nettes et bien colorées.
Un ligament pectiné très réduit.
Une fente ciliaire large.

Photo N°12. Angle iridocornéen normal.chat.
Un ligament pectiné constitué de très fines fibres s'étalant par endroit au niveau de leur insertion cornéenne.
Une fente ciliaire béante.
Un iris très réfléchissant.

La gonioscopie directe, par utilisation d'une lentille à dépression de BARKAN est donc la méthode de choix pour l'examen de l'angle iridocornéen.

De mise en oeuvre aisée, d'investissement faible,elle doit devenir routinière.Lorsque l'état de la cornée le permet, c'est un examen obligatoire en pathologie glaucomateuse. Il renseigne le clinicien sur l'état des voies d'écoulement de l'humeur aqueuse.

Dans la deuxième partie de ce travail nous allons envisager l'étude anatomo histologique de ces structures perçues en gonioscopie.

. Deuxième partie .

IMAGE GONIOSCOPIQUE ET CORRELATIONS ANATOMO-HISTOLOGIQUES

Si le grossissement employé en gonioscopie, en général 2X à 40X, est suffisant lors de l'examen de routine, pour une perception anatomique plus fine de l'angle iridocornéen, il faut avoir recours à d'autres techniques.

Aussi, gonioscopie, microscopie à balayage et microscopie optique se complèteront.

Les fines structures reconnues grâce à la microscopie à balayage seront analysées grâce à la réalisation de coupes histologiques sériées.

Nous envisagerons successivement les différents constituants gonioscopiquement visibles.

1.Le ligament pectiné de l'angle iridocornéen.

1.1.Microscopie à balayage (23)(30)(32)(40)

L'image obtenue ici, contrairement à la gonioscopie, est en noir et blanc. En fait, il s'agit de différents tons de gris.

Le ligament pectiné est la structure la plus remarquable qui apparaît. Ses fibres, ici très nettement individualisables sont bien tendues depuis la périphérie irienne jusqu'à la face postérieure de la cornée.Leur ancrage sur l'iris s'étale en une sorte de delta, alors qu'au niveau de la cornée leurs attaches sont cylindriques.(Photo N°13,14)
Comme il était possible de le deviner en simple gonioscopie ce ligament comprend deux rangées de fibres.

- Une rangée principale, tournée vers la chambre antérieure et allant de la portion périphérique de l'iris à la terminaison de la lame limitante postérieure de la cornée,ou membrane de DESCEMET (Photo N°13,14).

Ses fibres présentent des protubérances nucléaires qui lui conférent un aspect de tresse (Photo N° 15,16).

D'autre part, il existe des connections latérales entre fibres adjacentes. Enfin, l'insertion cornéenne est généralement bulbeuse et uniforme, quant à sa topographie.

- Une rangée accessoire qui est constituée de fibres immédiatement postérieures à la rangée principale (Photo N° 14,16).

Leurs insertions sur la base de l'iris se fait juste derrière la rangée principale et toujours antérieurement au réseau trabéculaire.

Leur diamètre est inférieur à celui des fibres de la rangée principale. Il en va de même quant au nombre des protubérances nucléaires.

Enfin, ces fibres peuvent fusionner avec celles de la rangée principale, ou du réseau trabéculaire.

1.2.Histologie (23)(40)(30).

Chaque fibre est recouverte par une rangée unique de cellules mesotheliales. (endophelium de la chambre antérieure), dont certaines sont pigmentées.

Ces cellules ne reposent pas sur une basale, mais sur une fine couche de fibres élastiques qui sont en continuité avec les fibres collagènes constituant le coeur du ligament.

Une couche continue de mélanocytes s'étale dans la zone de transition entre les fibres élastiques et collagènes, Fig.N°7.

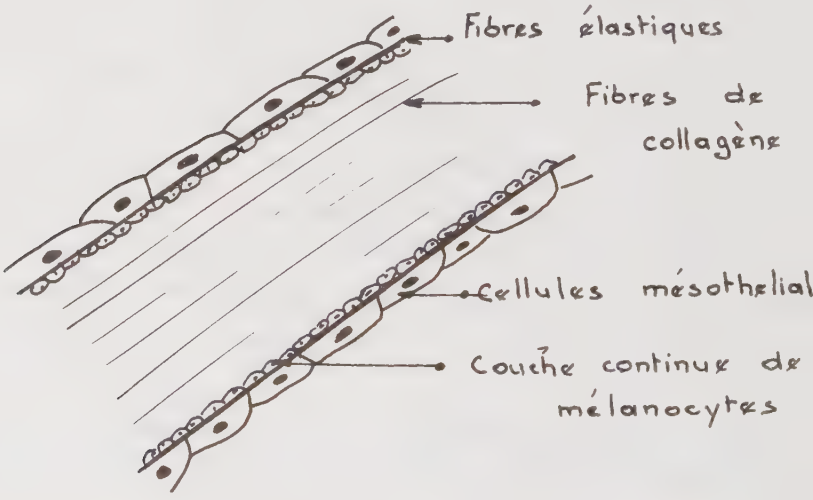


Fig.N°7 Structure du ligament pectiné du chien (microscopie optique) d'après SAUTET et LIGNEREUX 1982

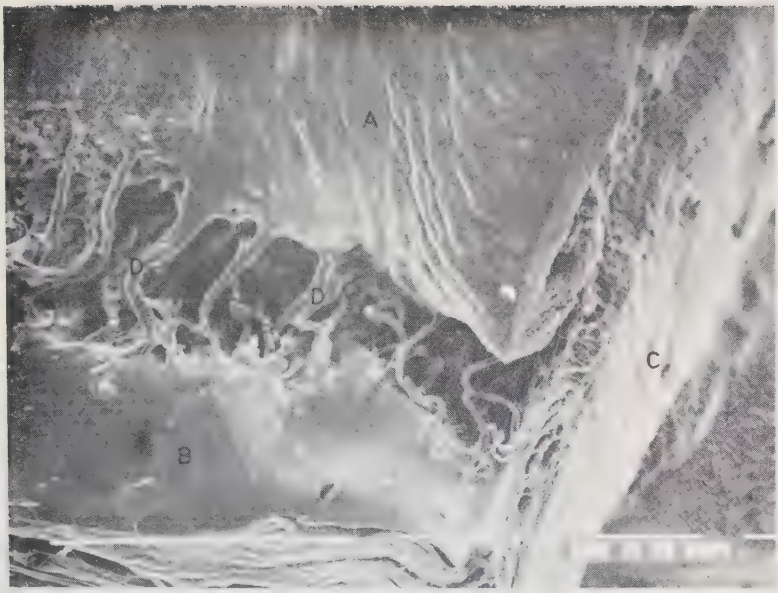


PHOTO N°13 _ Vue gonioscopique d'un angle iridocornéen de chien.
Microscopie à balayage.G 50 X.
A : Iris. B : Cornée. C : Sclère. D : Fibre du ligament pectiné. E : Espaces de FONTANA.

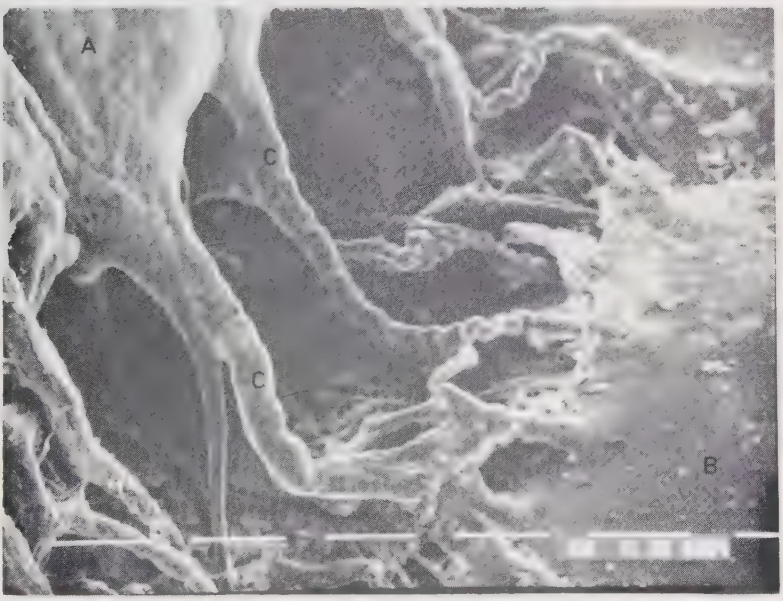


PHOTO N°14 - Angle iridocornéen de chien.
Microscopie à balayage . G 150 X.
A : Iris .B ; Cornée. C : Fibre du ligament pectiné, rangée principale. D : Espaces de FONTANA.

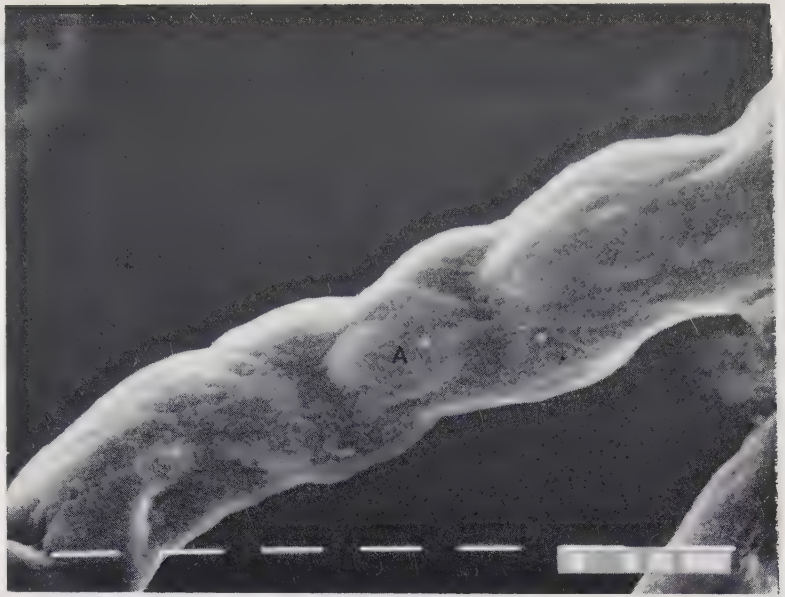


PHOTO N° 15 - Une fibre du ligament pectiné en microscopie à balayage G 1000 X . A : Protubérance nucléaire.

PHOTO N° 16 - Angle iridocornéen de chien. Vue frontale en microscopie à balayage G 200 X.
A : Iris . B : Fibre du ligament pectiné, rangée principale. C : Fibre du ligament pectiné , rangée accessoire.
D : Réseau trabéculaire.

L'insertion sur la lame limitante interne de la cornée se fait par des amas de cellules mesotheliales, séparés par de fines couches de fibres collagènes. Il n'y a pas d'envahissement de la membrane de DESCEMET par ces éléments cellulaires. Ces amas ont parfois été assimilés à l'anneau de SCHWALBE de l'homme (3).

Enfin, des fibres nerveuses amyeliniques sont présentes entre les fibres de collagène.

2.Les bandes pigmentaires.

Ces bandes ne sont pas visibles en microscopie à balayage.
Ici, c'est la microscopie optique qui nous renseignera quant à leur nature exacte.

La bande pigmentaire profonde est due à la présence de pigments juste superficiels à la membrane de DESCEMET. Photo N°17.

Par contre,les pigments situés à l'interface cornéosclérale constituent la base anatomo histologique de la bande pigmentaire superficielle. Photo N°17.

Du fait de l'architecture cornéosclérale et de l'intervention de la cornée dans la vue gonioscopique de cette bande, elle apparaît plus claire (29).

3.Réseau trabéculaire et fente ciliaire.

Ce qui,en gonioscopie, nous apparaissait tel un espace vide, une fente, se révèle en fait, en microscopie à balayage, être un feuillet complexe,percé de multiples espaces, un réseau appelé, réseau trabéculaire.

3.1. Le réseau trabéculaire en microscopie à balayage (23)(32)(40).

Situé derrière le ligament pectiné, il comprend deux portions : une uvéale et une cornéosclérale (Photo N°16).

3.1.1. Portion uvéale.

Malgré le fait que des cordons soient visibles, celà semble être un feuillet tissulaire percé de très nombreux trous larges à orientation radiaire.

Il est tendu depuis la base des corps ciliaires et s'insère postérieurement au ligament pectiné, dans un ou plusieurs sites à la surface du ligament cribriforme. Il se ramifie enfin avec les insertions du ligament pectiné.

3.1.2. Partie cornée sclérale.

C'est une mince lame appliquée contre la face interne du limbe cornéen, et perforée de multiples trous microscopiques.

On l'appelle encore Ligament cribriforme.

Cette sorte de tamis, dernière barrière entre la chambre antérieure et les veines collectrices de son contenu, est certainement la principale région responsable de la résistance à l'évacuation de l'humeur aqueuse.(Photo.N°16).

3.1.3. La fente ciliaire.

Elle est donc formée par la base de l'iris et les corps ciliaires sur le côté interne, par la partie cornéosclérale du réseau trabéculaire côté externe.

Elle est occupée par les fibres du ligament pectiné et du réseau trabéculaire partie uvéale.

C'est dans les espaces ainsi créés que circule l'humeur

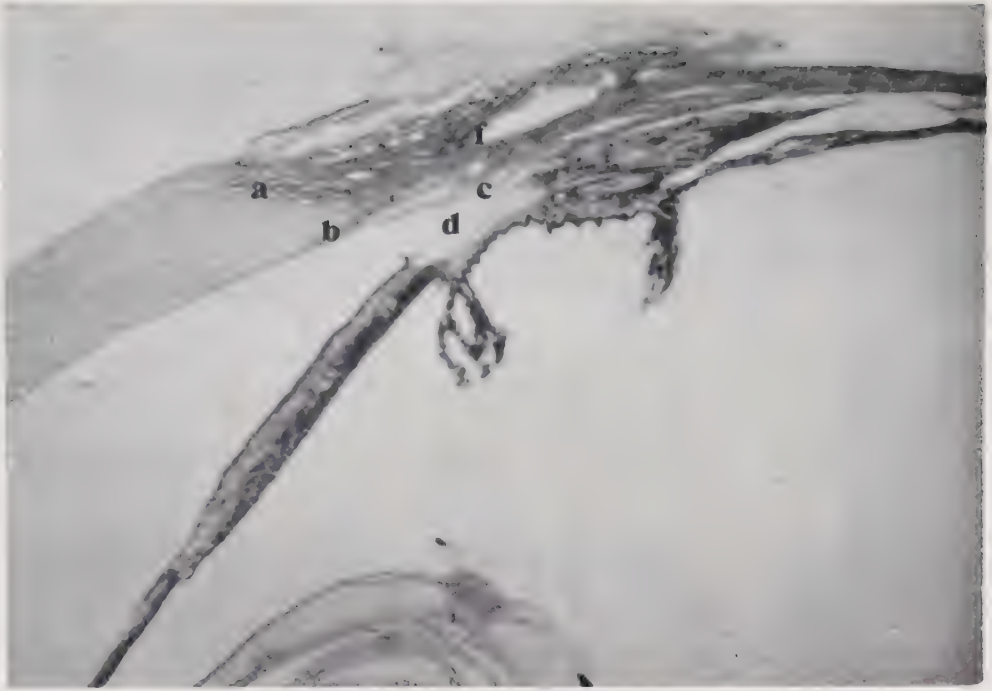


PHOTO N°17 - L'angle iridocornéen en microscopie optique
(cliché - Dr Régnier)

On remarquera :
- -l'origine des bandes pigmentaires A-B
- -l'extension antérieur des tendons du muscle de BRÜCKE-C-
- -les espaces de Fontana -D-
- -le plexus véneux de la sclère -F-

aqueuse avant de franchir le ligament cribriforme.

3.2.Histologie .(23)(40).

.2.1. Partie uvéale.

a structure est semblable à celle du ligament pectiné.

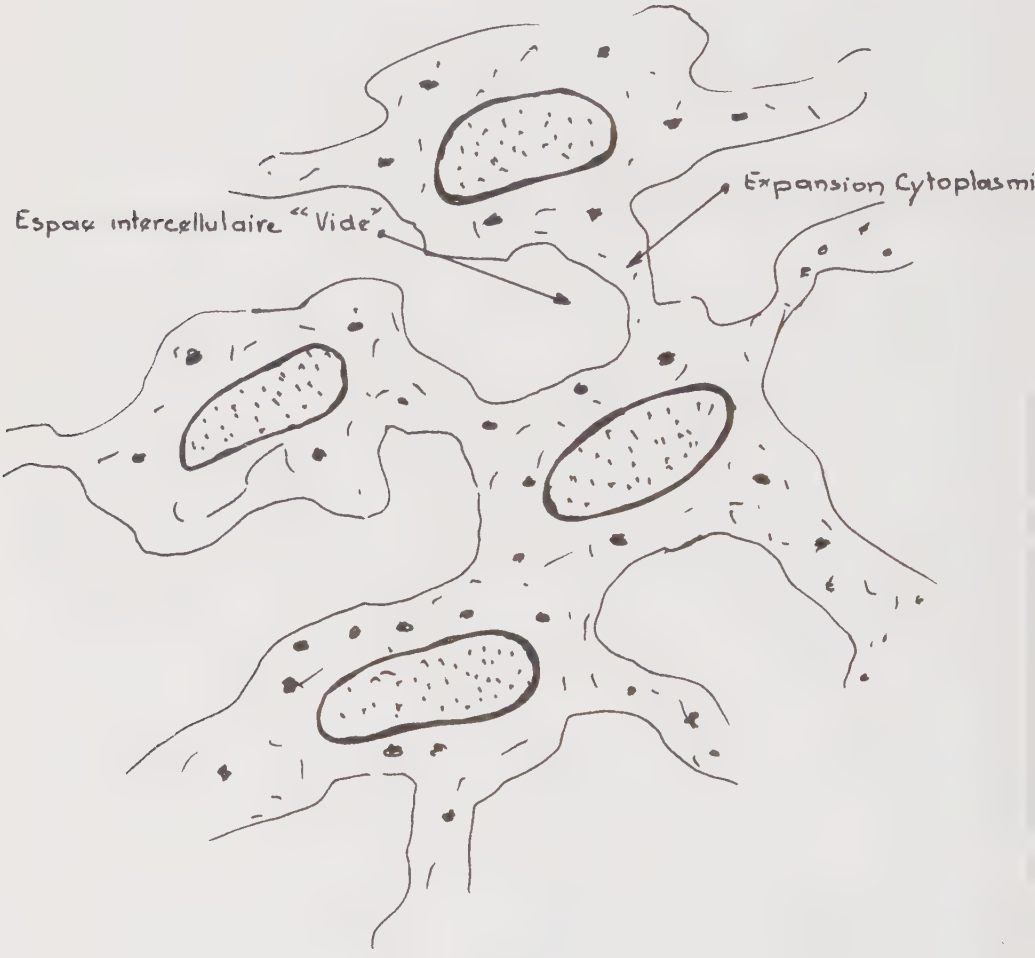
.2.2. Partie cornéosclérale.

a charpente de cette partie est formée par les expansions ntérieures des tendons du muscle ciliaire (fibres méri- iennes ou Muscle de BRÜCKE) Photo N°17
lle est recouverte comme le ligament pectiné par les ellules de l'endothelium de la chambre antérieure.
'est cette couche qui forme morphologiquement une barrièe entre la chambre antérieure et les veines trabéculaires t représente probablement la région qui est responsable e la résistance à l'écoulement de l'humeur aqueuse.

Au point de vue ultrastructure, cette partie du réseau rabéculaire présente deux zones d'aspects différents.

- En regard des veines trabéculaires :
ombreuses couches de cellules de type fibroblaste qui émetent des expansions s'attachant à celles des cellules voisies,et laissant des espaces intercellulaires vides dans esquels on ne trouve que quelques bouquets de fibres fibril es.
résence de fibres myelinisées ou non.

- Zones dépourvues de veines trabéculaires :
La structure est identique, mais les espaces intercellulaires sont, ici comblés par des fibres collagènes et par des fibres élastiques.



FigN°8 Structure du réseau trabéculaire
Partie cornéosclérale-Microscopie électronique, d'après MARTIN, 1981.

4.Veines trabéculaires et plexus veineux scléral.

(23)(29)(40)(42).

Occasionnellement, lors d'hypertension veineuse, ou d'hypotension de l'humeur aqueuse, ou encore, lors de compression bilatérale des jugulaires, la gonioscopie révèle l'existence d'une bande, rose à rouge, plus ou moins sinueuse, dans la région de la fente ciliaire.

Il s'agit là de veines trabéculaires, affluents du plexus veineux scléral, qui, en se remplissant de sang, deviennent visibles.

4.1. Le plexus veineux de la sclère.

Il se trouve situé dans l'épaisseur de la sclère, juste derrière le limbe cornéen.Photo N°16.

Il s'agit d'un ensemble de deux à quatre vaisseaux parallèles, reliés par de nombreuses anastomoses.

Par ses affluents, il draine, d'une part, du sang de la région du limbe et de la conjonctive bulbaire, et, d'autre part, l'humeur aqueuse, et ce, vers les veines vorticineuses . Fig N°9

Latéralement et médialement au bulbe de l'oeil, le plexus ne comprend que deux vaisseaux placés seulement à 1,5 mm du limbe cornéen.

Dorsalement et ventralement,il en possède quatre, situés trois à quatre millimètres en arrière du limbe.

Depuis le plus gros de ces vaisseaux partent quatre grosses veines qui gagnent les veines du vortex drainant la choroïde.

4.2.Les veines trabéculaires.

Le plexus veineux de la sclère reçoit deux types d'af-

fluents.FigN°9.

- Superficiellement, les boucles veineuses épisclérales drainent le sang de la région du limbe et de la conjoncti bulbaire.

- Profondément, les veines trabéculaires collectent l'hu meur aqueuse.

Il s'agit de petits conduits variqueux qui passent dan la partie cornéosclérale du réseau trabéculaire et qui se ramifient sous une couche de cellules endotheliales qui bordent la région externe de la fente ciliaire.

L'endothelium des veines trabéculaires se distingue pa l'absence d'une membrane basale continue.

Ces veines trabéculaires se jettent surtout dans les deux vaisseaux les plus antérieurs du plexus.(29)(42).

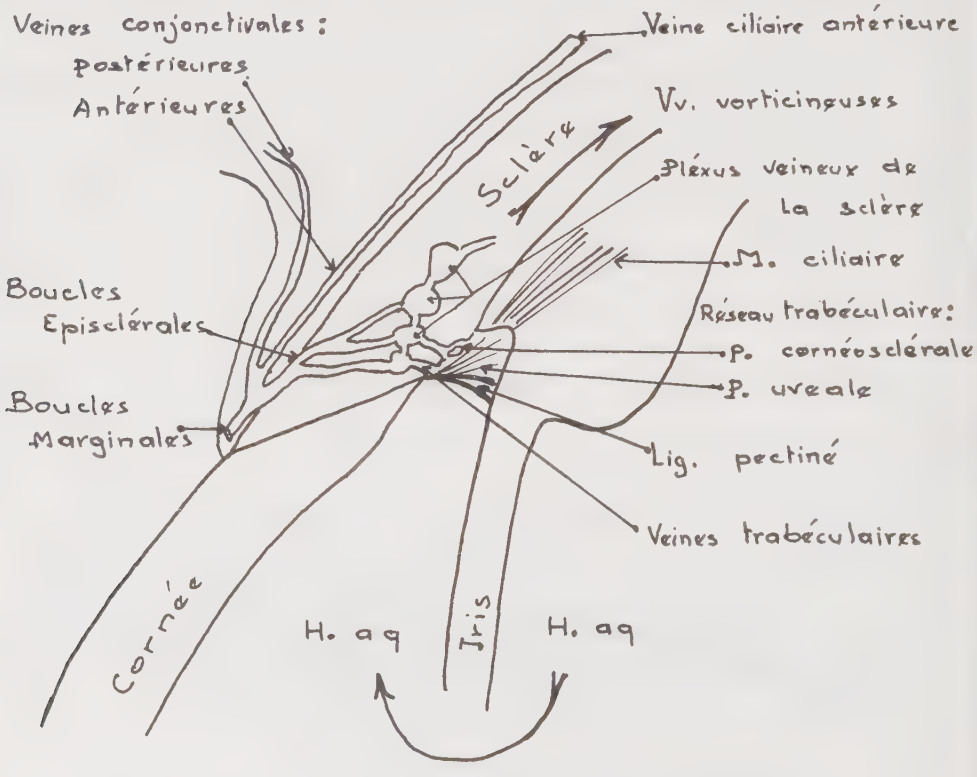


Fig.N°9.Drainage de l'humeur aqueuse chez le chien.
SAUTET de LIGNEREUX.1982.

Pour conclure cette deuxième partie concernant l'anatomie de l'angle iridocornéen, il nous a semblé utile de regrouper sous forme de tableau tous les termes employés et leur synonymie.

Nous reproduisons partiellement dans la Fig.N°10 la synthèse réalisée par SAUTET et LIGNEREUX.

D'autre part, nous retiendrons l'importance fonctionnelle de la partie cornéosclérale du réseau trabéculaire.

Tableau Terminologique Comparatif (d'apres SAUTET et LIGNEREUX)

Nomina Anatomica Histologica	Nomenclature Française	Noms Français Traditionnels	Noms Anglais Traditionnels
Angulus iridocornéalis	Angle irido-cornéen	Angle camérulaire	Iridocorneal angle.
Lig. pétinatum anguli iridocornéalis	Lig. pectiné de l'angle iridocornéen	Lig. pectiné de HUECK Lig. suspenseur de l'iris Pilier de l'iris Procés de l'iris	Pectinate ligament Suspenser ligament of the iris Iris processes (pillars)
Réticulum trabéculare - Pars uvéalis - Pars corneosclératis	Réseau trabéculaire - Partie uvéale - Partie cornéosclérale	Trabéculum Lig. cribriforme	Uvéal trabécular meshwork Ciliary trabécular meshwork Corneoscléral. trab. meshwork
Spatia anguli iridocornéalis	Espaces de l'angle iridocornéen	Espaces de FONTANA Fente ciliaire	Spaces of FONTANA Ciliary cleft Cilioscléral sinus

Figure N: 10

Troisième partie

L'ANGLE IRIDOCORNEEN LORS DES GLAUCOMES

1.Définitions . Généralités.

-Le glaucome est un syndrome qui se caractérise par une augmentation de la pression intraoculaire.
-Un glaucome peut être primaire ou secondaire.

Dans les glaucomes primaires l'élévation de la pression intraoculaire se fait en absence de toute autre affection oculaire.
Le glaucome secondaire est caractérisé par quelque antécédent connu, ou par une affection oculaire associée à l'augmentation de la pression intraoculaire.

L'essentiel de l'élimination de l'humeur aqueuse s'effectue,chez le chien , par l'angle iridocornéen.
Tous les glaucomes sont associés à un déficit dans l'écoulement de l'humeur aqueuse par modification de l'angle.
Les glaucomes par excés de production, théoriquement envisageables, n'existent pas en clinique.

La classification des glaucomes dépend de la gonioscopie. Celle ci peut révéler un angle soit ouvert, soit étroit à fermé. On parle de glaucome à angle ouvert, étroit, fermé. Les combinaisons existent et sont fréquentes au cours de l'évolution de l'affection.

L'aspect de cet angle est important à considérer en clinique.Il permet d'établir un diagnostic étiologique. Il est indispensable à envisager pour donner un pronostic, pour orienter le traitement.

2.Glaucomes à angle ouvert.

2.1.Généralités.

C'est en 1972 que GELATT décrit pour la première fois un

glaucome primaire à angle ouvert.
(GELATT 1972,1977 - GELATT et COLL 1976,1977 - BEDFORD 1974,1980b)
Ce type a été nettement établi chez le Beagle, le Caniche nain, l'Elkhound norvégien, le Kesshound et différents animaux issus de croisements (8).
Nous envisagerons dans les lignes suivantes l'affection chez le beagle.

2.2. Glaucome primaire à angle ouvert chez le Beagle.

2.2.1. Définition.

Le glaucome primaire à angle ouvert chez le Beagle est une augmentation insidieuse et chronique de la pression intraoculaire. Il est non douloureux et il se traduit par une augmentation du volume des globes oculaires avec une perte de la vision.

2.2.2. Hérédité.

L'affection est bilatérale. Elle apparaît vers l'âge de un à trois ans,et ce, de façon bilatérale , avec cependant un décalage possible.

Les deux sexes sont atteints et l'affection est héréditairement transmissible, selon un mode autosomal récessif.(23)

2.2.3. Modifications tensionnelles.

L'augmentation de la pression intraoculaire n'est généralement pas supérieure à quatre ou six mm Hg., par rapport à la valeur normale (8).

Cette augmentation apparaît dès l'âge de six à huit mois.

Chez le Beagle glaucomateux la pression intraoculaire est de l'ordre de trente à trente cinq mm Hg, pour les trois à cinq ans suivants.

Cependant, une sobluxation du cristallin, une liquéfaction du vitré, en bloc pupillaire peuvent modifier secondairement la pression.

2.2.4.Modifications gonioscopiques.

Les changements gonioscopiques de l'angle iridocornéen sont dynamiques.

Ils évoluent graduellement depuis un angle ouvert jusqu' à un angle étroit et éventuellement fermé, après deux à quatre ans.

Les Beagles préglaucomateux et les glaucomateux à un stade précoce présentent un angle ouvert sans aucune anomalie.

A des stades de la maladie plus avancés, l'angle est plus variable, mais, est généralement ouvert.

L'inspection des différents quadrants de l'angle de la chambre antérieure peut révéler des segments ouverts, étroits ou fermés, mais généralement la circonférence complète de la chambre antérieure n'est pas fermée.

Les espaces de FONTANA visualisés à la lampe à fente pendant la gonioscopie restent raisonablement ouverts (23)

Cependant, il est ensuite possible d'observer un bloc pupillaire en relation avec les mouvements du crstallin et le déplacement antérieur du vitré (8). L'angle est alors fermé et il n'est plus possible de distinguer le ligament pectiné, ni les espaces de FONTANA. Seuls restent visibles en continuité, l'iris, les bandes pigmentaires, la cornée. Les bandes pigmentaires peuvent même devenir invisibles lors d'iris bombé important.

Sur un plan pratique,lors d'épisode secondaire,la gonios-
copie peut devenir irréalisable du fait de l'oedème corne
Sur un plan fonctionnel,l'analyse des coefficients de dra
nage de l'humeur aqueuse (tonographie au SCHIOTZ) chez
les Beagles glaucomateux montre une diminution signifi-
cative depuis l'âge de six à douze mois.(23)

A six mois	: C	= 0,14
A vingt quatre mois	: C	= 0,08
A trente mois	: C	= 0,06

2.2.5.Pronostic.Traitement .

Le pronostic est assez bon si l'affection est détectée
précocément.
Le traitement du glaucome primaire à angle ouvert chez
le Beagle est influencé par le stade de l'affection et
par la position du cristallin.
Tant que l'angle est ouvert et assure avec l'aide du trai
tement médical une filtration correcte,le clinicien se
contente d'effectuer des examens gonioscopiques de contrô
le.(23)Si celà est insuffisant et que la pression intra-
oculaire continue à s'élever,si une luxation du cristal-
lin apparaît,si l'angle devient trop étroit,il faut alors
envisager l'intervention chirurgicale.(23)(19)

PHOTO N°18

Angle iridocornéen étroit.
Cocker américain 3 ans.
Persistance d'un feuillet mésodermique.

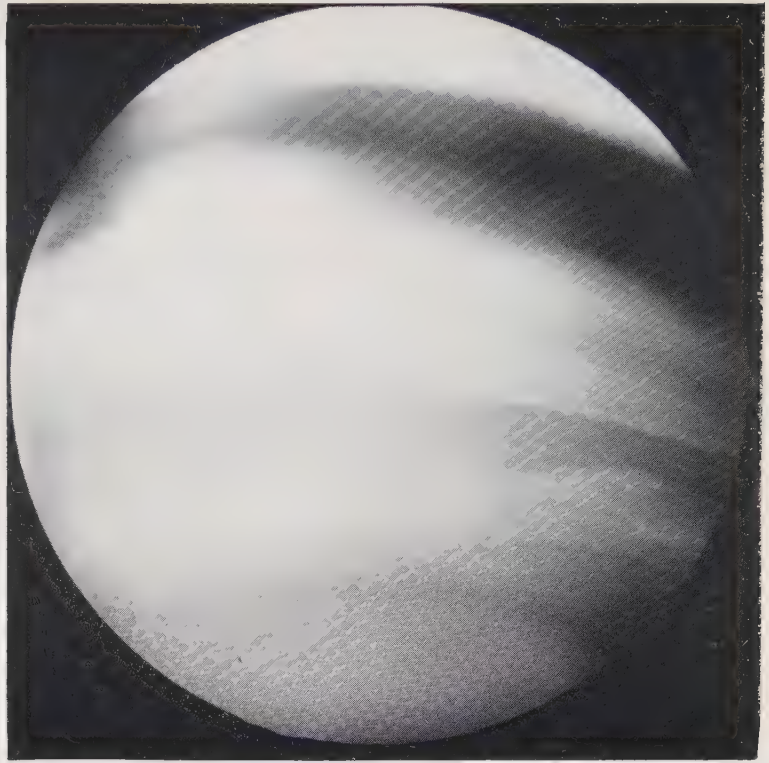


PHOTO N°19

Angle iridocornéen fermé.
Chien courrant croisé.
La fente ciliaire est close, le ligament pectiné n'est plus visible.

3.Glaucomes à angle étroit à fermé.

3.1.Glaucome primaire.

3.1.1.Définition historique.Prédisposition raciale.

C'est un glaucome aigu à angle étroit à fermé, survenant au sein de races congénitalement prédisposées de par une malformation de l'angle iridocornéen.

Mis en évidence la première fois en 1956 chez le Cocker américain par MAGRANE (1956, 1957), sa pathogénie a intéressé de nombreux auteurs.(LOVEKIN 1964,1971 - LOVEKIN et BELLHORN 1968 - MARTIN et WYMAN 1968 - GELATT et LADDS 1971 - BEDFORD 1974, 1975, 1980). (8).

Mais cette maladie a été décrite chez de nombreuses races (Cocker anglais et américain. ,Basset Hound où elle est fréquente. Cependant, elle existe également en cas isolés chez le Springer, le Beagle, le Caniche nain, le Fox terrier à poil lisse et à poil dur, l'Elkhound norvégien, le Sibérian Husky, le Sealyham terrier, le Welsh terrier, le Teckel, le Chihuahua et chez de nombreux animaux issus de croisement. (8)

3.1.2.La glaucome congénital du Basset hound.

a-Prédisposition.

Aux U.S.A. et en Angleterre, le Basset Hound a été identifié comme étant la race prédominante présentant ce type d'affection.

Ce glaucome goniodysgénésique est familial, mais le mode de transmission de l'affection n'est pas connu à l'heure actuelle.

Il se développe sur des chiens d'âge moyen à élevé.La moyenne se situe entre quatre ans et demi et treize ans.

Il affecte les deux sexes. La maladie est bilatérale et l'on rencontre les mêmes modifications gonioscopiques, bi qu'un temps plus ou moins long puisse séparer les accès de glaucome, sur le premier et le deuxième oeil.(23)

b-Modifications gonioscopiques.

Sur un plan clinique, cette affection se caractérise par les manifestations d'un glaucome aigu avec une augmentation brutale et importante de la pression intraoculaire. L'examen de l'angle camérulaire à ce moment là est généralement difficile du fait de l'oedème cornéen, et ce n'est qu'après restauration de la transparence de la cornée avec le retour à une pression intraoculaire normale, que l'on peut noter les modifications caractéristiques de l'angle de la chambre antérieure.
L'examen de l'oeil adelphe montre le plus souvent le même type de modification.

Ainsi, une large bande de tissu pigmenté,percée çà et là de trous circulaires,est perceptible.
Ce " rideau " est tendu depuis la base de l'iris jusqu'au bandes pigmentaires de l'angle,et intéresse les quatre quadrants.La fente ciliaire est donc masquée.(23)

Il s'agit là d'une dysgénésie avec persistance d'un feuillet d'origine mésodermique.Parmi ce tissu peuvent se trouver des ligaments faiblement différenciés.(30) (31)

c-Pathogénie.

Le mécanisme exact d'apparition de ce glaucome n'est pas connu.
En effet,cette anomalie de l'angle n'a pas été décrite comme directment responsable d'une difficulté d'écoulement de l'humeur aqueuse.
La tonographie sur des animaux non glaucomateux,mais pré-

sentant cette goniodysgénésie s'est révélée normale.
On notera d'ailleurs qu'une persistance focale de bandes de tissu mésodermique peut-être observée chez la plupart des chiens comme des aires isolées où la raréfaction complète du ligament pectiné pendant le développement de l'angle,ne s'est pas faîte.(23)
Pour qu'il y ait glaucome,l'angle étroit congénital doit donc se fermer.C'est le mécanisme de ce passage qui est inconnu.

Il faut cependant retenir un fait important : cette affection apparaît sur des animaux déjà adultes ou d'âge mur. Comme la malformation de l'angle est congénitale,il se produit très vraisemblablement des changements en relation avec l'âge.Peut-être que ces changements ne sont pas l'apanage des races qui ont un angle étroit,mais peut-être également que la sommation des deux modifications,dues à l'âge et à l'étroitesse dans certaines races,est à l'origine du glaucome.
C'est pourquoi il est postulé que l'augmentation de volume du cristallin qui se fait régulièrement avec l'âge, peut augmenter la résistance à l'écoulement pupillaire de l'humeur aqueuse.Celà entraînerait secondairement la formation d'un iris"bombé" qui va fermer l'angle déjà étroit.

Une autre hypothèse est que la résistance à l'écoulement de l'humeur aqueuse à travers le trabeculum peut augmenter avec l'âge, en particulier en raison de modifications de ce tissus trabéculaire.(8)

d-Pronostic.Traitement.

Du fait des anomalies de l'angle,le pronostic du contrôle médical de ce type de glaucome est très réservé.
En fait,face à un Basset hound présentant sur un oeil un

glaucome aigu avec un angle fermé (si l'examen est possible) ,et une goniodysgénésie sur l'oeil adelphe,le clinicien instaurera un traitement médical d'urgence,très rapidement complété par une intervention chirurgicale du type trabeculectomie.
Remarque : Un contrôle continu de l'angle de l'oeil adelphe permettra de juguler toute attaque aïgue à venir sur cet oeil.La vision de l'animal sera conservée.

3.1.3.Glaucome à angle étroit chez le Cocker américain

Le glaucome chez le Cocker américain est généralement décrit comme un type à angle étroit ou fermé.
Il se présente sur des animaux de nimporte quelle couleur
Chez les malades il existe une prédisposition en fonction du sexe : trois femelles pour un mâle.
L'oeil gauche serait deux fois plus atteint que le droit.
Les animaux glaucomateux ont entre trois et neuf ans,La moyenne se situant à six ans.
L'affection est familiale,mais les études de génétique n'ont pas trouvé le mode de transmission de la tare.
La maladie affecte les deux yeux,le deuxième oeil étant en général atteint un an après le premier.
Une affection identique est décrite chez le Cocker spaniel.(23)

La clinique est identique à celle que lon rencontre chez le Basset hound.

D'après GELATT,à l'examen gonioscopique,une bande de tissu mésodermique ne semble pas devoir être mis en cause (23).
De même BEDFORD parle de ligament dysplasique mais ne décrit pas cet aspect particulier de feuillet percé de quques trous.(7)

La photographie N°18 nous montre,chez un Cocker américain de trois ans présenté pour un examen de routine,un angle goniodysgénésique avec persistance d'un feuillet mésodermique percé de trous.

Le glaucome à angle étroit du Cocker américain nous parait donc être assimilable au glaucome congénital du Basset hound.Une étude statistique serait cependant souhaitable pour être totalement affirmatif.

3.1.3. Le chat

Chez le chat, les glaucomes primaires,bien qu'existant surement,n'ont pas été décrits.(34)

3.2.Glaucomes secondaires.

Dans ce type de glaucome,existe, de façon concommitante, une autre affection responsable de la gêne à l'écoulement de l'humeur aqueuse.L'angle est étroit à fermé (Photo N°19) Mais pour envisager une thérapeutique qui se révèle efficace, il faut prendre en considération la cause initiale et son effet sur l'angle iridocornéen.Les facteurs étiologiques sont nombreux et variés.Nous envisagerons rapidement leur mode d'action.

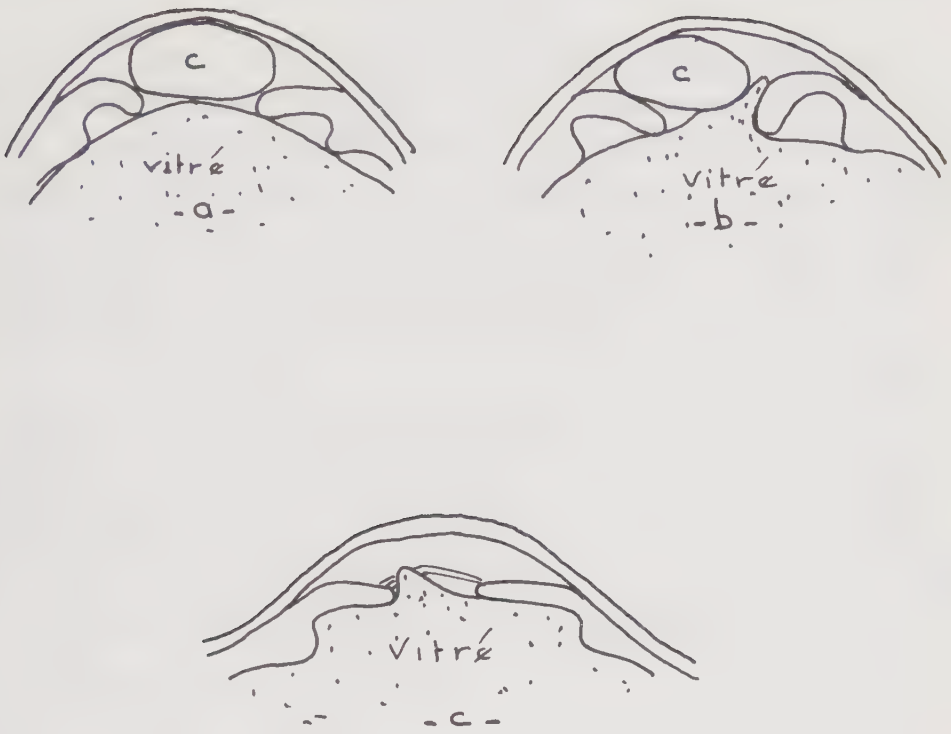
3.2.1.Glaucome secondaire à angle étroit à fermé avec participation cristallinienne.

a-Luxation du cristallin.

L'apparition fréquente de la luxation du cristallin avec déplacement ou dislocation est le facteur étiologique le plus important dans le glaucome du chien.
Cette maladie est observée presque exclusivement parmi les Terriers avec une fréquence plus marquée pour les ani-

maux âgés de quatre à six ans.(8)

Le cristallin luxé peut , soit se déplacer vers l'avant dans la chambre antérieure,soit se loger à l'intérieur de l'ouverture pupillaire,soit tomber en arrière dans le vit
La plupart des luxations sont antérieures (95%) et associées de façon presque invariable à la production d'un glaucome.Du matériel vitréen demeure habituellement attaché à la face postérieure du cristallin,et sa présence dans l'ouverture pupillaire ou dans la chambre antérieure contribue très certainement au développement du glaucome.Il est cependant rarement observé de glaucome avec une luxation postérieure de la lentille.Il peut également se produire qu'un déplacement du vitré vers l'avant lui soit associé.Ce matériel vitréen en place dans l'ouverture pupillaire peut être responsable alors d'une augmentation de pression lorsque l'on observe un glaucome secondaire chez ces animaux.
Quant le cristallin est présent dans l'ouverture pupillaire,ou bien lorsque la lentille elle-même attachée à du vitré plonge dans la chambre antérieure, il se produit un bloc pupillaire,c'est-à-dire une impossibilité pour l'humeur aqueuse de passer entre l'iris et le cristallin,ou entre l'iris et le vitré.(8)
L'humeur aqueuse est produite par les procès ciliaires,et est donc libérée en arrière de l'iris.Elle ne peut plus gagner la chambre antérieure pour être éliminée.Sa production qui continue derrière l'iris va entraîner une surpression.
La pression des fluides dans la chambre postérieure augmente alors considérablement, l'iris se déforme vers l'avant,et on constate un iris "bombé".
Cette situation est compliquée ultérieurement par lecollapsus de l'iris périphérique contre la cornée,qui provoque une oblitération de la fente ciliaire.(8)



FigN°11. Représentation schématique d'un bloc pupillaire d'après BEDFORD (8)
a-Le cristallin produit le bloc
b-Le cristallin et le vitre produisent le bloc
c-Le vitré produit le bloc.
(luxation postérieure du cristallin).

L'extraction du cristallin va bien évidemment supprimer ce bloc pupillaire,mais la situation ne redeviendra normale que lorsque l'angle de la chambre antérieure sera à nouveau ouvert.
C'est pourquoi la chirurgie correctrice dans ce cas doit être effectuée le plus tôt possible.
En présence de synechies ciliaires, et de synechies périphériques antérieures,le glaucome récidivera après l'extraction de la lentille car l'écoulement de l'humeur aqueu-

se sera définitivement entravé.-(8)

b.Cataracte intumescente (23)

Les cataractes intumescentes peuvent entraîner un glaucom par fermeture de l'angle iridocornéen. L'hydratation rapi de du cristallin et l'augmentation de volume qui s'en sui sont responsables du déplacement vers l'avant de l'iris e ou des corps ciliaires.

Il en résulte une occlusion de l'angle de la chambre anté rieure.

De plus, la gêne à l'écoulement pupillaire de l'humeur aqueuse peut entraîner une suppression dans la chambre po térieure et par suite un bloc pupillaire.

De plus, la modification du cristallin peut provoquer,par baisse de la tension des fibres zonulaires sur les corps cilliaires , un collapsus du trabéculum uvéoscléral et un diminution du flux uvéoscléral de l'humeur aqueuse.

Le traitement de ce type de glaucome consiste en l'extrac tion du cristallin. Le pronostic est généralement bon, sauf si un bloc pupillaire durable s'est installé.

3.2.2. Glaucomessecondaires à une uvéite.

Les uvéites peuvent elles aussi être génératrices d'hyper tension oculaire,bien qu'en règle générale se soit l'inve se qui se produise.

En effet, l'accumulation de débris inflammatoires, cellu les,fibrine, au niveau de l'angle camérulaire (Photo N°22 peut entraîner une obstruction de ce dernier, et par sui te une gêne à l'élimination de l'humeur aqueuse.

Ces dépots peuvent se résorber,mais la formation de goniosynéchies est possible. Elles peuvent alors occlure focalement la fente cilliaire.

Le plus fréquemment on constate la formation d'adherences entre l'iris et le cristallin.Un bloc pupillaire s'ensuit

et il conduit à la formation d'un iris "bombé" (Photo N°21)

A noter que les uvéites anaphyllactiques , classiquement décrites chez l'homme comme cause de glaucome,semblent être relativement rares chez nos animaux.Dans ce cas,l'angle iridocornéen est colmaté par du matériel cristallinien qui est libéré,ainsi que par les produits résultant de l'inflammation. Il est possible d'observer ultérieurement la formation de synechies.(8)

Chez le chat une rubéose de l'iris est décrite avec une néovascularisation importante de la base de l'iris.Cette dernière peut provoquer une obstruction des voies d'écoulement de l'humeur aqueuse.Un glaucome s'installe alors et complique ce type particulier d'uvéite.(23)Photo N°23.

3.2.3.Traumatismes.

Les traumatismes peuvent être responsables de la fermeture de l'angle.Il peut s'agir de traumatismes accidentels ou chirurgicaux.Ces derniers, s'ils sont générateurs d'uvéite, conduisent à la formation de synechies s'opposant à l'écoulement de l'humeur aqueuse.
D'autre part, un traumatisme peut être cause d'hyphema. Celui-ci va s'accumuler dans l'angle iridocornéen.S'il est important et s'il n'est pas résorbé, il pourra s'organiser et provoquer une occlusion de l'angle suffisante pour provoquer une hypertension oculaire.

3.2.4.Kystes iriens.(23)

Des kystes iriens épithélieux sont décrits chez le chien. Normalement ils ne sont associés à aucun phénomène inflammatoire et n'en suscitent pas.

Ils naissent du neuroepithelium pigmentaire postérieur de l'iris. Ils augmentent progressivement de taille, du fait de l'activité proliférative de l'épithelium, sont libérés et passent dans la chambre antérieure.
Ils sont uniques ou multiples , de taille plus ou moins grande.
Ils sont identifiés par leur surface généralement lisse, leur forme sphérique, leur aptitude à la transillumination

Bien que rares, des troubles secondaires peuvent cependant être engendrés par ces kystes.Ainsi, un seul de grande taille peut provoquer un bloc pupillaire.
Des kystes nombreux enchassés dans l'angle sont également quelquefois visibles en gonioscopie,Photo N°24, et ils peuvent provoquer un glaucome secondaire si la gêne à l'écoulement est grande.

3.2.5. Tumeurs.

Les tumeurs intraoculaires bénignes ou malignes peuvent être à l'origine d'un glaucome. Les phénomènes néoplasique de l'iris, des corps ciliaires sont mis en cause par obstruction de l'angle iridocornéen, et par déformation des corps ciliaires .
On rencontre des mélanomes, des haemangiosarcomes,des épitélioma et des adénocarcinomes (8).
Un glaucome secondaire peut également se produire dans le cas de lymphome oculaire·(8)(34).

a-L'Adénocarcinome des corps ciliaires,et les autres lésions pigmentaires du segment antérieur.

La majorité des mélanomes malins iriens sont des extension des tumeurs des corps ciliaires.
Bien souvent,ces tumeurs deviennent cliniquement visibles à un stade avancé de l'évolution,alors qu'elles débordent

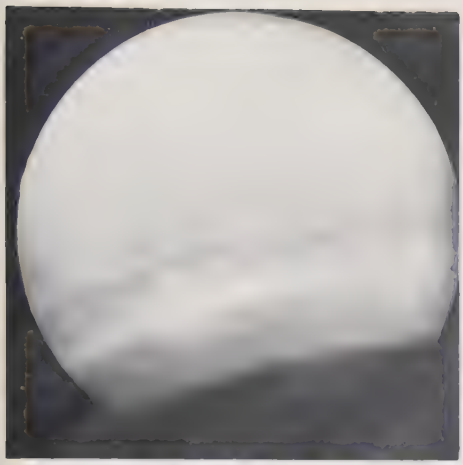


photo n°20

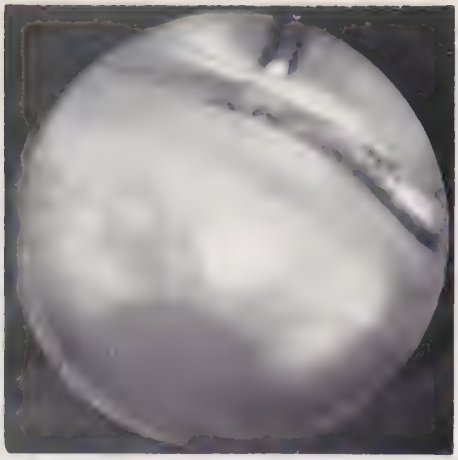


photo n°21

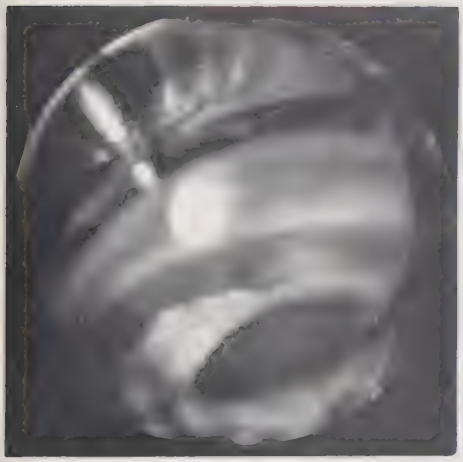


photo n°22

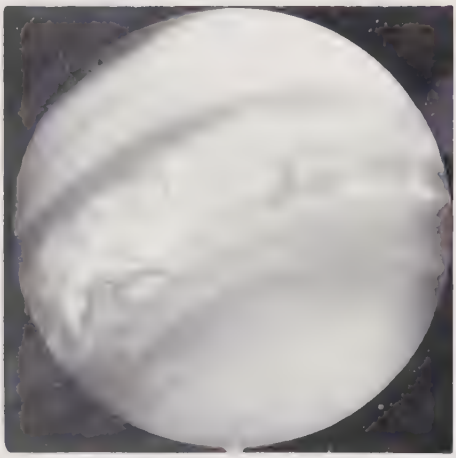


photo n°23

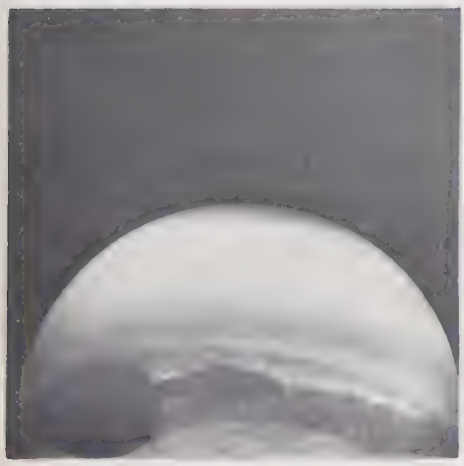


photo n°24

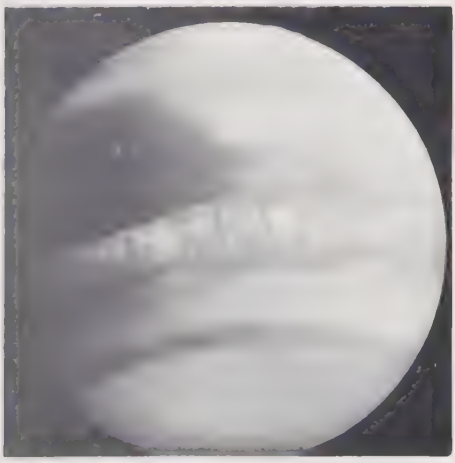


photo n°25

Photo N°20. Angle iridocornéen fermé.Chien croisé huit ans.Glaucome primaire.La fente ciliaire est close.

Photo N°21. Angle iridocornéen ferme.Chat.Iris bombé suite à uvéite.

Photo N°22. Angle iridocornéen de chat encombré par des débris inflammatoires.

Photo N°23. Angle iridocornéen de chat,étroit suite à rubéose de l'iris.

Photo N°24. Angle iridocornéen encombré par des kystes iriens.Setter irlandais.

Photo N°25. Angle iridocornéen avec précipité kératique masquant partiellement les bandes pigmentaires Berger allemand.

l'iris et modifient l'ouverture pupillaire ou bien lorsqu'une masse nodulaire apparaît au niveau de la sclère,quelques millimètres en arrière du limbe.(23)
Elles sont responsables d'un glaucome secondaire par envahissement de l'angle camérulaire.A l'examen gonioscopique on observe un tissu pigmenté qui s'infiltre entre les fibres du ligament pectiné, dans les espaces de FONTANA, et qui couvre la fente ciliaire.(39)(37)
Un diagnostic précoce est possible grâce à l'examen gonioscopique. Il aura pour effet d'entrainer une énucléation rapide, et par là même, une prophylaxie des métastases.
Un point important du diagnostic différentiel consiste en la distinction du mélanome malin intraoculaire d'origine ciliaire, du mélanome limbique bénin avec extensinn extraoculaire. Ce dernier type de tumeur procède de cellules pigmentaires du limbe. Bien qu'elle puisse avoir une extension importante allant jusqu'à la cornée adjacente, son potentiel malin reste faible et elle ne métastase jamais.Un bon diagnostic différentiel peut sauver le globe de l'énucléation et la gonioscopie en est la clé.(37)
Invariablement les mélanomes limbiques bénins restent confinés aux tissus corneoscléraux. La gonioscopie nous montre que bien que les structures adjacentes de l'angle camérulaire puissent être compressées, elles ne sont jamais envahies par la tumeur.

Le diagnostic différentiel doit être fait également avec le Nevus et le Freckle (37).

Le Nevus consiste en une bénigne prolifération de cellules neuroectodermique alors que le Freckle est un mélanome bénin du à une hyperplasie des mélanocytes normaux.Normalement ces deux lésions restent confinées à l'iris et croissent doucement avec le temps.Mais le Freckle pourrait représenter un stade précoce de lymphome malin, et les Nevi peuvent se transformer en mélanome malin.

Aussi il est bon de réexaminer fréquemment l'oeil atteint et de ne pas négliger la gonioscopie.
Si l'on constate une augmentation de taille assez rapide, avec un début d'envahissement de l'angle,l'ennucléation est recommandée.

Enfin, l'adhérence de débris cellulaires mononuclées, de pigments à l'endothelium de la cornée entraîne la formation d'opacité profonde de la cornée(23).
Ces précipités kératiques, pigmentés,peuvent intéresser l'angle iridocornéen, mais seulement au niveau de ses bandes pigmentaires .Photo N°25 .L'élimination de l'humeur aqueuse n'est gênée d'aucune façon.
Ainsi au vue d'une lésion pigmentaire émergeant du limbe, la gonioscopie permet d'écarter l'existence de phénomène néoplasique issu de la fente ciliaire.

b-Lymphome malin de l'iris.
Il s'agit d'une tumeur commune chez le chien et le chat. Elle est accompagnée d'un glaucome secondaire.Ce dernier est dû à une fermeture ou à un rétrecissement de l'angle de la chambre antérieure, par augmentation de l'épaisseur de l'iris et/ou par l'accumulation de débris cellulaires inflammatoires.
La gonioscopie montre donc le rétrecissement de la fente ciliaire par modification de la base irienne et/ou l'accumulation des débris dans les Espaces de Fontana.(25)(34)

L'examen de l'angle iridocornéen en pathologie glaucomateuse est donc capital.

Il nous renseigne sur l'état exact des voies d'écoulement de l'humeur aqueuse, et, en accord avec les données fournies par le reste de l'examen clinique de l'oeil, il dicte notre conduite thérapeutique.

Nous retiendrons par ailleurs l'intérêt que doit porter le clinicien à cet examen, lors de lésions pigmentaires du segment antérieur.

CONCLUSION

La gonioscopie directe, par utilisation d'une lentille à depression de BARKAN, est donc la méthode de choix pour l'examen de l'angle iridocornéen.L'aspect macroscopique de ce dernier est dominé par la présence d'une fente ciliaire en arrière d'une structure complexe nommée ligament pectiné.

L'étude microscopique revèle par ailleurs l'importance fonctionnelle que semble revêtir la partie cornéosclérale du réseau trabéculaire encore appelé ligament cribriforme.

Toute la pathogénie des glaucomes repose sur une diminution de la filtration de l'humeur aqueuse par modification de l'angle camérulaire . Les facteurs éthiologiques mis en cause sont multiples, quelquefois évidents, d'autre fois inconnus, comme dans le glaucome primaire à angle ouvert du Beagle.

Cette affection semblerait être liée à une atteinte du trabeculum et plus particulièrement du ligament cribriforme.Aussi,une étude approfondie des modifications subies par la substance intercellulaire de ce tissu serait peut-être interessante à effectuer.

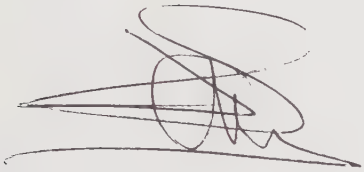
Le Professeur de l'Ecole Vétérinaire
rapporteur

Professeur LESCURE

Vu : Le Directeur de l'Ecole
Vétérinaire

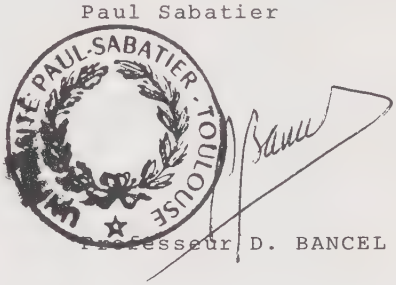
Professeur R. LAUTIE

Le Président de la Thèse



Professeur ARNE

VU ET PERMIS D'IMPRIMER
Toulouse, le 5.7.1982
Le Président de l'Université
Paul Sabatier



Professeur D. BANCEL

— BIBLIOGRAPHIE —

1 - ACLAND - Mc LEAN - AGUIRRE - TRUCKSA.
Diffuse iris melanoma in cats.
JAVMA (1980), Vol.176,N°1, 52-56.

2 - ALLEN ,BURIAN, BRALEY
A new concept of the developpment of the anterior chamber angle.
Arch Ophtalm 1955,53, 783-798.

3 - ALLEN, BURIAN, BRALEY
The anterior border king of SCHWALBE and the pectinate ligament.
Arch Ophtalm 1955,53, 799-806.

4 - BEDFORD,
A pratical method of gonioscopy and goniophotography in the dog and cat.
JSAP (1973) 14, 601-606

5 - BEDFORD
Gonioscopy in the dog
JSAP (1977) 18, 615

6 - BEDFORD
Pratical gonioscopy in the dog
California veterinarian Oct.1979

7 - BEDFORD
A gonioscopic study of the iridocorneal angle in the English and American breeds of cocker spaniel and the Basset Hound.
JSAP(1977) 18 , 631-642

8 - BEDFORD
The aetiology of canine glaucoma
Vet Record 1980 107,4,76-82.

9 - BEDFORD
The aetiology of primary glaucoma in the dog
JSAP (1975),16,217-239

10 - BARNETT
Glaucoma in the dog
JSAP(1970), 11, 113-128

11 - BELLHORN
Ciliary Body adenocarcinoma in the dog
JAVMA(1971) ,159 11-24

12 - BELLHORN - HENKIND
Intraocular malignant melanoma in domestic cats
JSAP(1970) 631-637

13 - BILL
Formation and drainage of aqueous humours in cats
Exp Eye Res ,(1966) 5, 185-190

14 - BRIGHTMAN
Thoughts a canine glaucoma
JAVMA (1977) ,170, 14-15

15 - BRINI
Le réseau trabéculaire de l'angle de la chambre antérieure
Annales d'ocul, 1957, 190, 755-777

16 - CALKINS
The aqueous filtration angle : a phyllogenetic and auto genetic comparative histo-anatomic study of Mammalian eyes.
Trans Am Ophtalmol Soc,1960,58,361-391

17 - CLERC
La gonioscopie chez les carnivores
Le point vétérinaire 1981,2,34-38

18 - CLERC
Ophtalmologie vétérinaire
Edition du Point vétérinaire.

19 - COTTIN
Le glaucome du chien.Contribution à l'étude de son traitement par la trabeculectomie.
Thèse Mèd.Vétérinaire 1980,14-19,22-30,63-67.

20 - DEMAILLY - VALTOT
Anatomie macroscopique de l'angle iridocornéen.
Encyclopédie médico chirurgicale (Paris)
21003 A 50,3-24-03,1-6

21 - DONOVAN-CARPENTIER-SCHEPENS-TOLENTINO
Histology of the normal collie eye : Topography cornea,sclera and filtration angle.
Anals of Ophtalmology 1974,6,3,257

22 - ETIENNE
Analyse sémiologique des données de la gonioscopie dans le glaucome
Thèse médecine 1967

23 - GELATT
Textbook of Veterinary Ophtalmology
Edition Lea Febiger

24 - GELATT,GUM,WILLIAMS,BARRIE
Uvéoscléral flow of aqueous humour in the normal dog
J Vet.Res.,1979,40,845-848

25 - GELATT , PHILIP , LADDS
Gonioscopy in dogs and cats with glaucoma and ocular tumours
JSAP 1971,12, 105-117

26 - LESCURE
L'angle camérulaire du chien.Etude goniophotographiq
Communication au congrès mondial vétérinaire.
HANOVRE 1963

27 - LOVEKIN , BELLHORN
Clinicopathology change in primary glaucoma in the Cocker spaniel.
JAVMA 1968,152,461.

28 - MAGRANE
Ophtalmologie canine

29 - MARTIN
Gonioscopy and anatomical correlations of the drainag angle of the dog
JSAP Vol.10, 1969, 171-184

30 - MARTIN
Developpement of pectinate ligament structure of the dog study by scanning electron microscopy
Am J.Vet.Research 1974,Vol.95 N°11

31 - MARTIN
Scanning electron microscopic examination of selected canine iridocorneal angle abnormalities
J.AAHA 1975,11,300-306

32 - MARTIN
The normal canine iridocorneal angle as viewed with the scanning electron microscope.
JAAHA,1975,11, 180 à 184

33 - MARTIN
Gonioscopy
Proceeding JAAHA 1980 ,307-319.

34 - MARTIN
Feline ophtalmologic disease : The anterior chamber and glaucoma.
Mod.Vet.Practic March 1982 , 209-213

35 - MORGAN
. ocular tumours in animals
JSAP 1969,10,563 à 570

36 - PEIFFER
Diagnostic and therapeutic challenge in small animal ophtalmology I : glaucoma
AAHA'S 47th annual meeting proceeding 1980, 317-319

37 - PEIFFER
The differentiel diagnosis of pigmented ocular lesions in the dog and cat
Calif.Vet.1981, 35,5,14

38 - PEIFFER , GELATT.
Aqueous humour outflow in Beagles with inherited glaucoma : gross and light microscopic observations of the iridocorneal angle.
Am.J.Vet.research Vol.41 N°6.861-867

39 - PEIFFER , SEYMOUR, WILLIAMS.
Malignant melanoma of the iris and ciliary body in c
Mod.Vet.Pratice 1977,Vol.58 , 854-856

40 - SAUTET & LIGNEREUX
L'angle iridocornéen
Cours d'anatomie de l'oeil.CES d'ophtalmologie vété-rinaire 1981-1982

41 - SOURI
Gonioscopy in veterinary ophtalmology
Small animal clinician 1971, 895,897

42 - TRONCOSO
A treatise on gonioscopy
FA Davis Company publishers 1948

43 - VAINISI
Tonometry and gonioscopy in the dog
JSAP 1970,11, 231-240

44 - WATSON
Comparative aspect of glaucoma
JAVMA 1970 Vol.157 P.460

45 - WHITLEY ALBERT
Glaucoma in dogs and cats
Auburn Veterinarian 1980.Vol.36,3